

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

สารนิพนธ์
ของ
สุทธิพล แสงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2552

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

สารนิพนธ์
ของ
สุทธิพล แสงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

บทคัดย่อ

ของ

สุทธิพล แสงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2552

สุทธิพล แสงบุญ (2552). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้าง
หุ่นยนต์เบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนในวงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนชนแดนวิทยาคมที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน ซึ่ง
ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ชุดประกอบหุ่นยนต์ แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ที่มี
คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมี
ประสิทธิภาพ 90.94/87.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

THE EFFECTIVE USED OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION
ON BASIC ROBOT PRODUCTION.

AN ABSTRACT

BY

SUTTIPON SANGBOON

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

February 2009

Suttiapon Sangboon. (2009). *The Effective Used of Computer Multimedia Instruction on Basic Robot Production*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology).
Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Dr.Rittichai Onming.

The purpose of this research was to develop the computer multimedia instruction on "Basic Robot Production" to meet 85/85 provided criteria.

The samples used in this research were 48 students from the third educational level (Mattayom Saksa **III**), Chondaenwittayakhom School, studying in the first semester of 2008 academic year, selected by Multi-stage Random Sampling. The instruments consisted of computer multimedia instruction on "Basic Robot Production", a kit of robot modeling, an assessment on learning performance, an achievement test, quality evaluation forms, and an achievement test.

The results of this research indicated that the content and the educational technology of this instructional multimedia computer as evaluated by the content and the educational technology experts a good level, and its efficiency was 90.94/87.11.

ประกาศคุณูปการ

สาธนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสาธนิพนธ์ ซึ่งกรุณารับเป็นที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณารับเป็นผู้สอบสาธนิพนธ์ให้ โดยให้คำแนะนำตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในสาธนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ประสาร มูลเดช อาจารย์เอนก ชินบุตร และอาจารย์วิษณุ โพธิ์ใจ ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถในหลาย ๆ ด้าน จนสามารถทำสาธนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามความมุ่งหวังทุกประการ

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสหัส บุญแถม ผู้อำนวยการโรงเรียนชนแดนวิทยาคม อาจารย์สมตระกูล เพชรคง อาจารย์พรพิลาช ธรรมสถิตย์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนชนแดนวิทยาคมทุกคน ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาร่วมรุ่นทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ พร้อมทั้งผลักดันเสมอมาและเป็นกำลังใจในการทำสาธนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณนายศรีทนต์ แสงบุญ บิดา นางจินตนา แสงบุญ มารดา นายธนวุฒิ แสงบุญ พี่ชาย และนางสาววราภรณ์ พรหมวร ที่คอยให้กำลังใจ ให้การดูแลที่ดีเสมอมา

คุณค่าแห่งการศึกษาและความสำเร็จในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอโน้มรำลึกและบูชาพระคุณบิดา มารดา บุรพคณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบันที่ได้อบรมสั่งสอน สนับสนุนช่วยเหลือ ตลอดจนประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดมา

สุทธิพล แสงบุญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากร.....	4
กลุ่มตัวอย่าง.....	4
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา.....	7
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา.....	7
จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	8
ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา.....	8
การวิจัยและพัฒนาการการศึกษา.....	10
โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	13
รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	16
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา.....	21
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	22
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	27
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	27

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	28
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	29
ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะและการวัดด้านทักษะปฏิบัติ.....	31
ความหมายของทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะปฏิบัติ.....	36
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี.....	37
ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ.....	38
วิสัยทัศน์.....	38
คุณภาพของผู้เรียน.....	38
สาระ.....	40
มาตรฐานการเรียนรู้.....	40
กระบวนการเรียนรู้.....	42
การวัดและการประเมินผล.....	43
แหล่งการเรียนรู้.....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
งานวิจัยในประเทศ.....	45
งานวิจัยต่างประเทศ.....	47
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	52
การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ.....	56
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	58
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ	58
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	63
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
ความมุ่งหมายของการวิจัย	66
ความสำคัญของการวิจัย	66
ขอบเขตของการวิจัย	66
การดำเนินการทดลอง	67
สรุปผลการวิจัย	68
อภิปรายผล	69
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น	81
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	85
ภาคผนวก ค ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	92
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา	96
ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา	99
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน	102
ภาคผนวก ช รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา	104
ภาคผนวก ซ สำเนาหนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญ	106
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	111

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น.....	55
2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	59
3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	61
4 ผลการทดลองหาแนวโน้มการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2.....	64
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3.....	65
6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์.....	93
7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประกอบวงจรและโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน.....	94
8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์.....	95

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปี 1921 นักประพันธ์ชาวเชกส์ Karel Capek ได้ทำละครล้อเลียน โดยมีคำว่า Robot หรือ คำว่า Robota ซึ่งแปลว่า ทาส หรือผู้ใช้แรงงาน Robot ในความหมายของCapek หมายถึง หุ่นยนต์ที่มีลักษณะเหมือนมนุษย์ มีแขน มีขา สามารถทำงานได้มากกว่ามนุษย์ 2 เท่า มีพลังมากกว่ามนุษย์ 2 เท่า ให้หลังจากนั้น 21 ปี ก็มึ่นักประพันธ์ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ชื่อ Isaac Asimov เป็นคนที่สร้างแรงดึงดูดให้กับเด็กรุ่นต่อมาสนใจเรื่องหุ่นยนต์อย่างมาก ในบทประพันธ์เรื่อง (Runaround) ซึ่งได้บัญญัติกฎ 3 ข้อของหุ่นยนต์ คือ 1. หุ่นยนต์ห้ามทำร้ายมนุษย์ 2. หุ่นยนต์ต้องเชื่อฟังมนุษย์ 3. หุ่นยนต์ต้องป้องกันตัวเอง ซึ่งในความเป็นจริงในยุคสมัยนั้นยังไม่มีหุ่นยนต์จริงเป็นเพียงแค่จินตนาการและความช่างฝันเท่านั้น 10 ปีต่อมาในปี 1952 การ์ตูนเรื่อง Astro Boy ในประเทศญี่ปุ่น เป็นการ์ตูน ที่คงอยู่ในความทรงจำของคนหลายคน และด้วยหุ่นยนต์ตัวเอกชื่อ Tetsuwan Atom หุ่นยนต์ที่สามารถบินได้ โดยเวลาบินจะมีไฟพ่นออกมาจากเท้า การ์ตูนเรื่องนี้ถือว่าทรงอิทธิพลอย่างมากต่อการพัฒนาการสร้างหุ่นยนต์ขึ้นมาเช่นเดียวกับตัวหุ่นยนต์ R2D2 เป็นหุ่นยนต์กระป๋อง และหุ่นยนต์ C3po ในภาพยนตร์เรื่อง Star Wars ที่ทำให้ภาพของหุ่นยนต์อยู่ในความนึกฝันและจินตนาการของใครหลายคน และแล้ว หุ่นยนต์ตัวแรกของโลก ก็เกิดขึ้นเมื่อปี 1954 โดย George Devol วิศวกรชาวสหรัฐอเมริกา ที่สามารถค้นคิดประดิษฐ์แขนของหุ่นยนต์ อย่างง่ายที่สามารถเคลื่อนไหว ทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรม จากจุดนี้เองที่ทำให้การพัฒนาหุ่นยนต์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาไม่กี่ทศวรรษจนมาถึงวันนี้มีหลายประเทศที่เป็นประเทศมหาอำนาจทางด้านเทคโนโลยีการผลิตหุ่นยนต์ สหรัฐอเมริกา หนึ่งในมหาอำนาจของโลก ในเรื่องของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีถือเป็นต้นกำเนิดของหุ่นยนต์บนโลก มีความหลากหลายของหุ่นยนต์ เน้นในการที่จะนำไปใช้งานได้จริง

อย่างในปี 1959 บริษัท Planet Corporation ได้สร้างหุ่นยนต์ที่เป็น First Commercial Robot ขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ทางงานด้านอุตสาหกรรมตามมาติด ๆ ในปี 1962 ด้วยบริษัทยักษ์ใหญ่ผู้ผลิตรถยนต์อย่าง GM general motor ก็ใช้หุ่นยนต์ แต่ที่สร้างชื่อเสียงมากที่สุด ก็คงเป็นหุ่นยนต์ขององค์การ NASA ที่ไปสำรวจดาวอังคารที่ชื่อ Mars Sojourner เป็นหุ่นยนต์ที่ส่งไปสำรวจดาวอังคาร ในปี 1997 และหุ่นยนต์ Spirit กับ Opportunity ที่ถูกส่งตามไปสำรวจดาวอังคารเมื่อต้นปีที่ผ่านมา ซึ่งถือว่าเป็นสุดยอดของเทคโนโลยีในโลกของหุ่นยนต์เลยทีเดียวแม้แต่เยอรมันเป็นประเทศที่มีขีดความสามารถทางด้านอุตสาหกรรมสูง ดังนั้นการผลิตหุ่นยนต์ของประเทศเยอรมันจึงเน้นไปในเรื่องของหุ่นยนต์เพื่อการผลิต โดยลักษณะของหุ่นยนต์เป็นหุ่นยนต์ในโรงงาน

อุตสาหกรรม โครงสร้างจะเป็นลักษณะของแขนหุ่นยนต์ในโรงงานประกอบรถยนต์ ซึ่งในประเทศเยอรมนี มีบริษัทผู้ผลิตหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียงในโลกอยู่หลายแห่ง เช่น บริษัท KUKA และ บริษัท ABB ดังนั้นจึงไม่สงสัยเลยว่าทำไมประเทศเยอรมัน ถึงมีความเป็นมหาอำนาจในการผลิตรถยนต์ที่โด่งดังของโลก หรือแม้แต่งานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

เครื่องจักรกลซึ่งมีความทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งของโลก (ซิด เหล่าวัฒนา. 2546)

ด้านเอเชีย ญี่ปุ่น เป็นประเทศที่เกิดการพัฒนาทางด้านการผลิตหุ่นยนต์ จากจินตนาการที่ได้รับอิทธิพลจากการ์ตูน ลักษณะของหุ่นยนต์หลายตัวจึงเป็นลักษณะ Humanoid หรือหุ่นยนต์ที่มีลักษณะทางกายภาพเหมือนคน ลักษณะของหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาก่อจะไม่ได้นำไปใช้งานแต่เป็นการคิดเพื่ออนาคต มีลักษณะเหมือนคนมากที่สุด ทั้งในเรื่องของการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบ ซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และยังมีหุ่นยนต์ที่โดดเด่นอย่าง AIBO หุ่นยนต์สุนัข ที่สามารถโต้ตอบกับคนได้ ซึ่งมีการนำ AIBO มาใช้ในห้องทดลองวิจัยหลายมหาวิทยาลัยด้วยกัน สามารถติดต่อสื่อสารผ่านคลื่นอินฟราเรดได้ ซึ่งในอนาคตจะมีการพัฒนาไปสู่หุ่นยนต์บริการในบ้าน และยังมีหุ่นยนต์ในลักษณะ Humanoid อีกตัว SDR-4X, หุ่นยนต์ R100 ที่กำลังพัฒนาให้เป็นหุ่นยนต์บริการที่ใช้ในบ้าน และสามารถพูดคุยโต้ตอบกันได้ เป็นไปในรูปแบบของ Partner Robot มองย้อนมาที่ประเทศของเรากันบ้าง ในขณะที่ทั่วโลกต่างพากันพัฒนาเทคโนโลยีการสร้างหุ่นยนต์ ในประเทศไทยเราเอง ก็ได้ตามเกาะติดแวดวงเทคโนโลยีการผลิตหุ่นยนต์กับนานาชาติเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะการแข่งขันหุ่นยนต์ในบ้านเราที่ผ่านมามักเน้นไปในลักษณะ Edutainment คือเป็นความสนุกควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ในเกมการแข่งขันมากกว่า ซึ่งก็สร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยในเวทีระดับโลกไม่น้อยเลย และที่น่าสนใจตอนนี้มีโครงการการแข่งขันประกวดหุ่นยนต์กู้ภัย ในระดับนักศึกษา ในโครงการ Thailand Rescue Robot Championship 2004 ซึ่งถือว่าเป็นรายการแรกของประเทศไทย ที่มีการแข่งขันการสร้างหุ่นยนต์กู้ภัย เพื่อช่วยในการทำงานของเจ้าหน้าที่ ในการเข้าไปปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น เหตุเพลิงไหม้ ตึกถล่ม หรือภัยจากเหตุวินาศกรรม นับว่าเป็นโครงการที่สร้างประโยชน์ต่อสังคม และนำติดตามเป็นอย่างดีถึงความสามารถของเด็กไทยกับการพัฒนาความสามารถทางด้านเทคโนโลยีไปสู่ระดับโลก (ครรชิต มาลัยวงศ์. 2539: 29 - 36)

เป็นที่เห็นได้ว่าเทคโนโลยีและความตื่นตัวเกี่ยวกับหุ่นยนต์ หรือ Robotics กำลังเป็นหัวข้อที่เยาวชนไทยให้ความสนใจมากเป็นพิเศษ ภายในระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น) ส.ส.ท. ได้เริ่มจัดการแข่งขันหุ่นยนต์ โดยให้นักศึกษามาร่วมประดิษฐ์ คิดค้นหุ่นยนต์เพื่อส่งไปแข่งขัน ณ ประเทศญี่ปุ่น จนปัจจุบันมีชมรม สมาคม และผู้สนใจความเคลื่อนไหว และเข้าร่วมกิจกรรม หุ่นยนต์กันอย่างกว้างขวาง และเริ่มขยายกลุ่มลงไปถึงเยาวชนในระดับต่างๆ มากขึ้น ซึ่งความสำคัญของการเรียนรู้และการสร้างเยาวชนของชาติให้มี

ความตื่นตัวทางเทคโนโลยี มีความคิดเป็นระบบ รู้จักและเข้าใจความเป็นไปอย่างมีเหตุผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ และสร้างพื้นฐานขององค์ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสมคุ้มค่า และมีคุณธรรมสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากล ในบริบทของสังคมไทย และในปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการจัดการเรียนการสอน โดยการนำมาพัฒนาบทเรียนที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยทำให้ การเรียนการสอน มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียน และลดความเบื่อหน่ายของผู้เรียนเพราะมีความสามารถในการจัดเก็บเนื้อหา ความเร็วในการเสนอเนื้อหา และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้บทเรียนซึ่งอาจแสดงในรูป ตัวอักษร กราฟิก เสียง

ภาพเคลื่อนไหว

จากสภาพดังกล่าวผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาทั้งระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างผู้เรียนเอง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนต้องการศึกษบทเรียนมากยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับการฝึกทักษะปฏิบัติในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียน ชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง

ในการดำเนินการศึกษาวิจัยผู้วิจัยจะดำเนินการในเนื้อหาดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในลักษณะของมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร เสียงบรรยาย เสียงดนตรี โดยผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจของผู้เรียน และสามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ซึ่งมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบประสม (Composite)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์ 85/85 หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการวิจัย มีความหมายดังนี้

85 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ใช้บทเรียนทั้งหมดที่ทำคะแนนได้โดยคิดเป็นร้อยละจากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

85 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ใช้บทเรียนทั้งหมดที่ทำคะแนนได้โดยคิดเป็นร้อยละจากแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. หุ่นยนต์ หมายถึง เครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติ และสามารถเขียนโปรแกรมสั่งให้ทำงานได้หลายอย่าง ซึ่งในที่นี้จะใช้หุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ด้วยแสง

4. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติงานสร้างหุ่นยนต์ได้ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียนจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ของผู้เรียนในการเรียนรู้ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ซึ่งวัดได้จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี ความรู้พื้นฐาน ตลอดจนการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องของ อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.5 โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย
 - 2.4 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา
 - 2.6 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะและการวัดด้านทักษะปฏิบัติ
 - 4.1 ความหมายของทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ
 - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะปฏิบัติ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 5.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ
 - 5.2 วิสัยทัศน์
 - 5.3 คุณภาพของผู้เรียน
 - 5.4 สาระ
 - 5.5 มาตรฐานการเรียนรู้
 - 5.6 กระบวนการเรียนรู้
 - 5.7 การวัดและการประเมินผล
 - 5.8 แหล่งการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) หมายถึง การพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียน และระยะเวลาในการใช้ผลผลิต ผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาจะพัฒนาความต้องการเฉพาะและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ (Gay, 1976: 8) ส่วนบอร์กและกอลล์ (Borg and Gall, 1979: 782) ได้ให้ความหมายที่สอดคล้องกันว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและนำมาซึ่งผลผลิตของผลผลิตทางการศึกษา โดยผลผลิตนี้จะไม่ได้อาศัยเฉพาะตำรา พิล์ม โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา จุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับงาน

จากการให้ความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึงกระบวนการ การสร้างและการพัฒนาผลผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอน และการฝึกอบรม

1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1979 : 782) กล่าวว่าการศึกษาวิจัยทางการศึกษามีจุดมุ่งหมายในการค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยพื้นฐานและเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิตและถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์ จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมาแต่ก็เพียงทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษาโดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิตมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิตหรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น นอกจากนี้ เกย์ (Gay. 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าผลของผลผลิตจะมีคุณภาพตามที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิต จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเพียงเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษาหรือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปรไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ฉะนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

1.3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเป็นไปอย่างมีขั้นตอนที่เหมาะสม มีการเตรียมข้อมูลที่ถูกต้อง ผู้วิจัยควรศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน โดยทั่วไปรูปแบบการวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ไขปัญหา การพัฒนาผลผลิตจะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนาม เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยการทดสอบหลายๆครั้ง จนกระทั่งผลการทดสอบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่า ผลผลิตที่ได้ให้ผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ 10 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นนี้เป็นขั้นการกำหนดความต้องการ การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการทำวิจัยขนาดเล็ก

ขั้นที่ 2 การวางแผน ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์ และผลสืบเนื่องจากผลผลิต การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิตขั้นนี้จะเตรียมการเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอน กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น ขั้นนี้จะทำการทดสอบผลผลิต กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ แล้วรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 ขั้นนี้จะปรับปรุงผลผลิต โดยนำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม ขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาทำการทดสอบตามวัตถุประสงค์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง ประเมินผลในเชิงปริมาณ ในลักษณะ pre – test กับ post – test นำผลการประเมินที่ได้เทียบกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบกลุ่มควบคุมตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 7 การปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 นำจากข้อมูลและผลการทดลอง จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ภาคสนาม ขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ปรับปรุงในขั้นที่ 7 มาทำการทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยผู้ใช้จริงกลุ่มใหญ่ แล้วเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถามแล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 การปรับปรุงผลผลิตขั้นสุดท้าย ขั้นนี้จะปรับปรุงผลผลิตโดยนำข้อมูลจากขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอผลเป็นขั้นการเสนอรายงาน ผลการวิจัย และพัฒนาผลผลิตต่อที่ประชุมหรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ในวารสารโดยมีการควบคุมคุณภาพของการเผยแพร่ (Borg and Gall. 1979: 781)

จากที่กล่าวมาการวิจัยและพัฒนาทั้งรูปแบบของการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์จะได้รับการนำไปใช้และปรับปรุงพัฒนาด้านการศึกษาโดยกระบวนการและขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ โดยการนำเทคนิควิธีการต่าง ๆ มาใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการศึกษาของการวิจัย และส่งผลให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพ

เอสพิช และวิลเลียมส์(Espich and Williams.1967: 75 - 79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาลือ การเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2 – 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้เรียนจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม(Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง

คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทำการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

เมเยอร์(Mayer.1984: 305 - 344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาชุดฝึกทีละชุด หลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถาม แบบประมาณค่า และแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก(Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3 – 5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังการศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึก เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representation Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยลดช่องว่างของปัญหาผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำผลการวิจัยและการพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

1.4 การวิจัยและพัฒนาศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21-22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาศึกษากับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการ คือ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอนผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลผลิตทางการศึกษา

สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้มีการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อม เพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไปพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

1.5 โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆ อาจจำเป็นที่จะต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษาสามารถที่จะหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก แต่อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักการศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กก็ได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาบทเรียนสำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนได้ทั่วไปเป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุง่าย ๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก และใช้เวลาไม่นานมากนัก

กล่าวโดยสรุปแล้ว การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยทางการศึกษา การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงไม่เป็นเรื่องที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสัน และเป็นกิจลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอน การวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้น หากวงการการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันอย่างกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในโลกยุคปัจจุบันของเรานั้นเป็นที่ยอมรับกันว่า “คอมพิวเตอร์” คืออุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยี ระดับสูงอย่างยิ่งที่เข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์เรา และด้วยความก้าวหน้าทางอิเล็กทรอนิกส์ของคอมพิวเตอร์นี้เอง ทำให้เราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้นในด้านต่าง ๆ แทบทุกวงการ แม้กระทั่งการศึกษาที่เช่นเดียวกันที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทั้งในงานด้านบริหารด้านธุรการ และโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนนั้นได้นำข้อดีของประสิทธิภาพที่สูงของคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันมีการรวมทั้งภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ เสียงพูด เสียงดนตรี ประกอบกับข้อความ และตัวเลข โดยเรามักเรียกงานลักษณะนี้ว่า สื่อหลายแบบ หรือมัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หรือมัลติมีเดีย นั้นได้มีผู้อธิบายความหมายไว้หลายท่านดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน(2540: 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือ สื่อหลายแบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2538: 38) ได้กล่าวว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD – Rom เครื่อง Audio – Digitizer เครื่อง Laser – Disc มาใช้ ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงในระบบสตรีมมิ่งโดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมเหล่านี้เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ และผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลย้อนกลับในแบบต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่

เย็น ภู่วรรณ (2538: 159) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียแปลเป็นภาษาไทยตามความหมายโดยตรงได้ คือ มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่าสื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ ภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอ และอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

นัยนา นุราชักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539: 251) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึง การนำเสนอข้อมูลในลักษณะ Nonlinear และเพิ่มความสามารถขึ้นจากการเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิกง่าย ๆ และเสียงเท่านั้นเป็นการที่เราสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Full – motion Video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี ฯลฯ

ฐิติพร กำเนิดรัตน์ (2544: 13) อธิบายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอโดยลักษณะสื่อประสม ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร ข้อความ ภาพ (ภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว/ภาพกราฟิก) เสียง (เสียงบรรยาย/เสียงดนตรี) เพื่อสื่อความหมายข้อมูล และ

ข่าวสารได้ครบถ้วน ผ่านคอมพิวเตอร์ไปยังผู้ใช้ ทำให้มีความน่าสนใจ และทำให้รูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์เพิ่มความชัดเจนของข้อมูล ข่าวสาร และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ถ้าการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะมัลติมีเดียที่เรียกว่ามัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

วิลโล อองค์ธนะสุข (2543: 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการรวมกันของสื่อต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ โดยสื่อเหล่านี้จะทำงานประสมประสานกัน เพื่อให้สื่อที่ออกมาเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลาย สามารถสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถมีการปฏิสัมพันธ์หรือตอบโต้กันได้ (Interactive) เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน ซึ่งส่วนมากสื่อในรูปแบบนี้จะอยู่ในลักษณะของสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น CD – ROM เป็นต้น โดยจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

จิรวรรณ สุวรรณเนตร(2544: 8) มัลติมีเดียเป็นสื่อรวมสื่อต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ สื่อเหล่านี้จะทำงานประสมประสานกัน โดยสื่อที่ออกมาเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลาย รวมทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

วรวรรณ ศรีสงคราม (2544: 12) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อที่ใช้แทนข่าวสารหลาย ๆ สื่อที่นำมาประกอบหรือประยุกต์เข้าด้วยกันไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง ภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและภาพวีดิทัศน์ โดยนำสื่อต่าง ๆ เหล่านี้นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ และใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ในการควบคุม

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการทำงานสูงมาก และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง จึงเป็นการดีหากจะนำคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียช่วยงานด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านส่งเสริมการเรียนรู้และด้านการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนสามารถเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2540: 10 – 15)

2.2.1 การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนี้อีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนนั้นในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.2.2 การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้หลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

2.2.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งความจำเป็นโดยัตถรายละเอียด ต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการสอนความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอบแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่จะแสดงให้เห็นผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย

2.2.4 เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้มาก เนื่องจากเป็นสิ่งสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกันกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

2.2.5 การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุดโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

2.2.6 การแก้ปัญหา (Problem – Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

2.2.7 การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้ลึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบด้วย

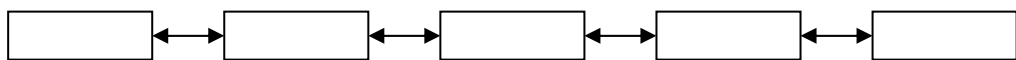
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ การนำมาใช้ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะอย่างในการนำมาใช้ ดังนั้นในการนำมาใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 รูปแบบของการนำเสนอมีเดีย

การนำเสนอผลงานมัลติมีเดียมีหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอ โดยรูปแบบของการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี ดังนี้ (ชเนนทร์ สุขวาริ และธนะพัฒน์ ถึงสุข. 2538: 107 - 109)

2.3.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progressing)

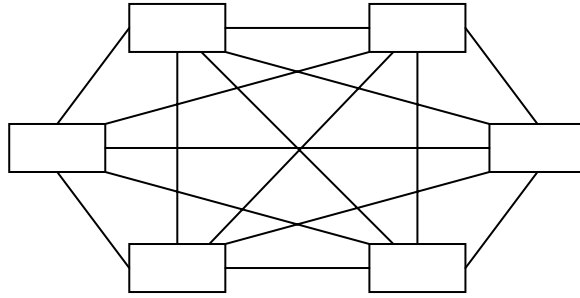
รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชัน ก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)



ภาพประกอบ 1 รูปแบบโครงสร้างเส้นตรง

2.3.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, hyper jumping)

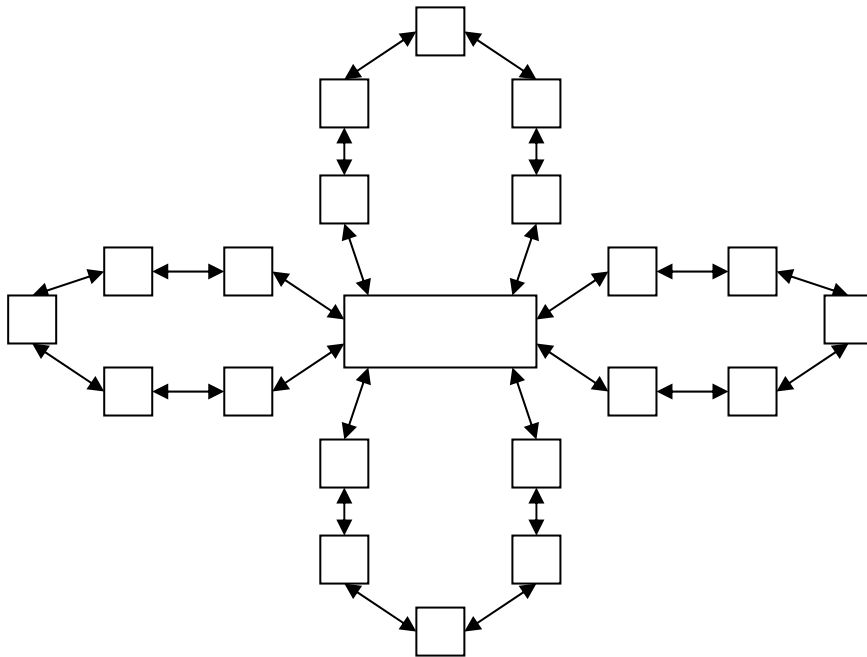
รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญอย่างมากเพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแต่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการเข้าไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะเข้าหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมด อาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ จึงควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอลงบนงานนั้น ๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยภาพ และภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโครงสร้างอิสระ

2.3.3 รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

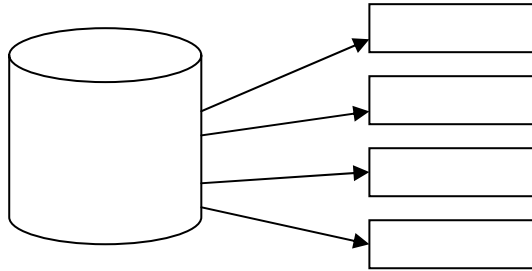
มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกันและกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการใช้แอปพลิเคชันแบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบโครงสร้างวงกลม

2.3.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database)

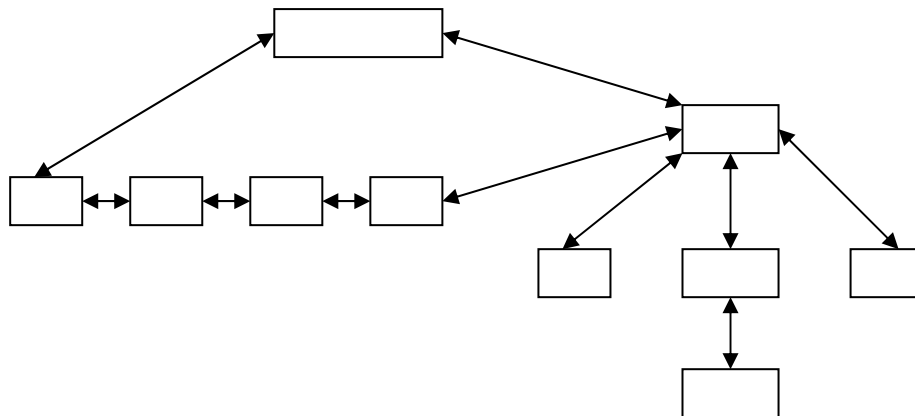
ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูล เพราะว่ามีกระบวนการจัดขึ้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป



ภาพประกอบ 4 รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูล

2.3.5 รูปแบบผสม (Compound Document)

ในรูปแบบนี้เป็นการประสมรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยผู้ใช้สามารถไปตามเส้นต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจจะเป็นในเชิงลักษณะเส้นตรงหรือแยกแขนงไปตามลำดับของเนื้อหา



ภาพประกอบ 5 รูปแบบโครงสร้างผสม

2.4 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1). บทนำเรื่อง (Title)
- 2). คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)
- 3). รายการให้เลือก (Main Menu)
- 4). วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)
- 5). แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test)
- 6). เนื้อหาของบทเรียน (Information)
- 7). แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test)
- 8). บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

2.4.1 บทนำเรื่อง (Title)

บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่องและเทคนิคต่าง ๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนที่จะต้องสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะเรียนตามหลักการของ Gagne ขั้นนี้จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว สีสันทันและเสียงผสมผสานกันเพื่อเร่งเร้า ปลุกความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ในเวลาสั้น ๆ กระชับ ตรงจุดและตามด้วยชื่อหัวข้อเรื่องของบทเรียน ซึ่งอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียน เป็นการเริ่มต้น

2.4.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)

ส่วนนี้เป็นลำดับที่ 2 ของบทเรียน เป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนรับรู้ เช่นวิธีการใช้บทเรียน การตอบคำถาม การใช้แป้นพิมพ์ การใช้ตัวเลข การใช้ตัวอักษร การเก็บรักษาบทเรียนและอื่น ๆ ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่าจำเป็นจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียน ในส่วนนี้ควรเสนอด้วยข้อความสั้น ๆ กระชับเป็นทางการและไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่ อย่างใด แต่ถ้าบทเรียนใช้เทคนิคพิเศษเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น การใช้ Mouse ได้ต่อกับบทเรียนจะต้องมีตัวอย่างการใช้ Mouse เพื่อฝึกฝน ให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนใช้งานจริง ในส่วนนี้อาจจะแจ้งวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนเพิ่มเติมด้วยก็ได้ ถ้าผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นต้องแจ้งให้ทราบและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

นอกจากคำชี้แจงต่าง ๆ แล้วในส่วนนี้ยังต้องระบุความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (Prerequisites) เพื่อเป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงความรู้ต่าง ๆ ที่จะต้องนำมาใช้เรียน นอกจากนี้จะเป็นการแจ้งความต่อเนื่องของบทเรียนที่ผู้เรียนเคยศึกษามาแล้ว จะเป็นการยุติความสนใจของผู้เรียนบางคนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของบทเรียนแต่มาเรียนโดยมีความรู้พื้นฐานไม่พอ

2.4.3 รายการให้เลือก (Main Menu)

รายการให้เลือกเป็นสิ่งที่แสดงหัวเรื่องย่อย ๆ ทั้งหมดที่มีในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลัง หรือตามความสามารถของตนเอง ในส่วนนี้จะประกอบด้วยเฟรม ข้อความเพียงเฟรมเดียว โดยมีรายการให้เลือกในวิธีการต่าง ๆ เช่น กดตัวเลข กดตัวอักษร เลื่อนแถบแสงหรือวิธีการอื่น ๆ ในกรณีบทเรียนมีเพียงหัวเรื่องเดียวไม่มีหัวเรื่องย่อยก็อาจจะไม่ต้องมีเฟรมรายการให้เลือกก็ได้

2.4.4 วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนี้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียนหรืองานที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติได้เมื่อสิ้นสุดบทเรียนตามหลักการศึกษาวัดประสงค์ถือว่ามีความสำคัญมาก ส่วนจะมีจำนวนข้อเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหา นักการศึกษาบางท่านได้ระบุความยาวของเนื้อหาจะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์โดยระบุไว้ว่าแต่ละหัวเรื่องย่อยเนื้อหาควรจะยาวไม่เกิน 1 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามไม่มีเกณฑ์ตายตัวที่กำหนดไปเช่นนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 1

การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้จะนำเสนอครั้งละข้อ ๆ หรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรเสียเวลาในขั้นตอนนี้นานนัก

2.4.5 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test)

วัตถุประสงค์ของการทดสอบก่อนบทเรียนก็คือ เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนว่าอยู่ในระดับใด ผลการประเมินอาจนำไปใช้เปรียบเทียบกับผลทดสอบหลังบทเรียนก็ได้ หรืออาจจะแยกจากกันตามหลักวิธีการประเมินผลการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะการเลือกตอบ (Multiple Choices) อย่างไรก็ตามอาจจะใช้แบบเติมคำหรืออธิบายก็ได้ แต่จะต้องระมัดระวังการเว้นวรรค ตัวอักษรเล็กใหญ่และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่จะมีผลทำให้โปรแกรมคาดเคลื่อน ส่วนจำนวนข้อของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

2.4.6 เนื้อหาของบทเรียน (Information)

ส่วนนี้ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญนับว่าเป็นหัวใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่นๆ ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

2.4.6.1 เนื้อหาใหม่ (New Information)

2.4.6.2 การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback)

2.4.6.3 การเสริมแรง (Reinforcement)

2.4.6.4 เนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทาง (Help Information)

2.4.6.5 สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการสอน

เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเป็นเฟรมสั้น ๆ ประกอบด้วยข้อความและภาพโดยจะต้องพยายามใช้ภาพแทนคำอธิบายให้มากที่สุด ภาพที่ใช้จึงเป็นทั้งภาพถ่ายเส้นและ ภาพธรรมชาติ ภาพจริง ภาพ 2 มิติและภาพ 3 มิติ ในส่วนของเนื้อหาที่สำคัญและมีลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจะต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวเข้าช่วย ข้อความที่ใช้อธิบายจะต้องสั้น ๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

ในส่วนของ การปรับเนื้อหา ได้แก่ คำถามที่ใช้ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาเพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยยึดหลักจากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายและสิ่งที่ผ่านมาแล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่เคยพบ

การเสริมแรง เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอเนื้อหาและการตรวจปรับ เพื่อเสริมแรงให้ผู้เรียนในการเรียนรู้เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ในลักษณะที่คล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ การเสริมแรงอาจจะนำเสนอในรูปแบบของภาพกราฟิกหรือใช้คะแนนก็ได้ แต่ก็ไม่ควรมีมากนักเพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้กับผู้เรียนในกรณีตอบคำถามผิด 2-3 ครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอิสระ เมื่อตอบคลาดเคลื่อนอีกครั้งหนึ่งจึงจะให้เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อปรับความรู้ความเข้าใจในคำถามนั้น ๆ ก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนต่อไป

ในส่วนของ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการนำเสนอ นับว่าเป็นส่วนที่สำคัญของส่วนนี้ที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องพิจารณาเลือกนำเสนอด้วยสื่อชนิดใดในจัดกิจกรรมการเรียนอะไรบางอย่างที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนที่ 1

2.4.6.6 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test)

แบบทดสอบท้ายบทเรียนใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Performance test) เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

2.4.6.7 บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

ส่วนนี้ประกอบด้วยข้อความที่สรุปสังกับของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียนเพื่อสรุปความคิดรวบยอดให้กับผู้เรียนที่จะสามารถนำไปใช้กับหัวเรื่องย่อยถัดไป

จากส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่า เป็นการรวมหลักการเรียนรู้ต่าง ๆ เข้ามาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสาน เป็นการกระตุ้นเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน มีการเรียนรู้ไปตามขั้นตอนทีละน้อยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความรู้ความสามารถของตนเอง ฉะนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบเหล่านี้เป็นสำคัญ

2.5 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา

มนต์ชัย เทียนทอง (2540: 14-16) กล่าวว่าในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ประกอบด้วยบุคลากรที่สำคัญ คือ

2.5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ซึ่งต้องเป็นบุคลากรที่มีความรู้ และประสบการณ์ทางด้าน การออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมทั้งการกำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตรวัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ (Learner) ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัด และการประเมินผล ของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี เรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการสอนในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ มีความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่ายความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดประเมินผล การเรียนรู้มาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และวัสดุการสอน เป็นผู้เชี่ยวชาญที่จะทำหน้าที่ในการออกแบบ และให้คำปรึกษาและแนะนำทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วยเรื่อง การออกแบบและการจัดองค์ประกอบ(Layout)การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่างๆ การเลือก และวิธีการใช้ตัวอักษรกราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง การจัดทำ รายงาน และสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่จะทำให้นักเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.5.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นบุคลากรที่มีความสำคัญยิ่งที่จะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกมาเป็นกลุ่มบุคลากรที่มีความชำนาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเป็นโปรแกรมโดยตรง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรม Authoring System การใช้อุปกรณ์ประกอบการแก้ไขโปรแกรม รวมทั้งทำเอกสารประกอบบทเรียน

2.6 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะมีคุณค่าและส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนด้วย การออกแบบบทเรียนที่ดีนั้น นอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ในเนื้อหาที่วิชาที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนแล้ว การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรรู้วิธีการเชิงระบบ นอกจากนั้น ยังต้องอาศัย

หลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530: 211 – 213) ซึ่งการออกแบบบทเรียน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.6.1 การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับมาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือมีการสร้างความสนใจเหมือนการฟัง และการเห็น โดยแบ่งออกเป็น

2.6.1.1 บทนำ (Introduction) บทนำจะเป็นตัวเริ่มต้นของเนื้อหา ลักษณะของบทนำจะเป็นดังนี้

2.6.1.1.1 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.6.1.1.2 คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน

2.6.1.1.3 บอกวิธีการเรียนของบทเรียน

2.6.1.1.4 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น

2.6.1.1.5 ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียน

2.6.1.2 เนื้อหา (Information) ลักษณะของเนื้อหาในบทเรียนควรเป็นดังนี้

2.6.1.2.1 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และเนื้อหาต้องสั้น กระชับ

2.6.1.2.2 แสดงแผนภูมิหรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

2.6.1.2.3 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ

2.6.1.2.4 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก

2.6.1.2.5 การเสนอเนื้อหาต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ใช้สี การขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ลูกศร หรือการเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนสำคัญ แต่ตัวอักษรไม่ควรกระพริบเวลาที่ให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหา

2.6.1.2.6 ควรอธิบายในสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

2.6.1.2.7 ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายได้

2.6.1.3 คำถามและคำตอบ (Question and Answer) ในบทเรียนควรมีคำถามเพื่อกระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน ดังนี้

2.6.1.3.1 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.6.1.3.2 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอนและหลังบทเรียน

2.6.1.3.3 ควรมีการทดสอบก่อนเริ่มบทเรียน

2.6.1.3.4 ขณะตอบคำถาม ไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูที่คำบรรยาย หรือคำตอบได้แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมข้อมูลย้อนกลับแทน

2.6.1.3.5 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาก่อนตอบคำถาม

2.6.1.3.6 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

2.6.1.3.7 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

2.6.2 การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุดคือ การป้อนข้อมูล

2.6.2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.6.2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.6.2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.6.2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.6.3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.6.3.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ข้อมูลย้อนกลับทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงหรือเป็นนามธรรมควรให้ข้อมูลย้อนกลับตอนท้ายของบทเรียน

2.6.3.2 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใดหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

2.6.3.3 หลีกเลี่ยงข้อมูลย้อนกลับชนิดถูก ผิด เพราะข้อมูลย้อนกลับแบบนี้เป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

2.6.3.4 เมื่อผู้เรียนตอบถูก ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับเมื่อนักเรียนตอบผิด ทำไมจึงผิดและคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

2.6.3.5 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

2.6.3.6 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนอ่อนควรถูกให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายเพิ่มเติมและการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

2.6.3.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดีไม่ควรให้ซ้ำ ๆ กัน เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำ ๆ กัน แต่ควรจะเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

2.6.3.8 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าเป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

2.6.4 การควบคุมบทเรียน

2.6.4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีการเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียนได้

2.6.4.2 ควรมีคำแนะนำให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียน

2.6.4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

2.6.4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบในบทเรียนและไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

2.6.4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป หรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

2.6.4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้ จบบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

2.7 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเสนองาน การเรียนการสอน และการฝึกอบรม โดยเรียกว่าเป็นประเภท Authoring System แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรมดังกล่าววัตถุประสงค์ในการใช้ และเนื้อหาสาระเป็นหลัก ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2540: 29-30)

2.7.1 การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ของการพัฒนาบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

2.7.1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

2.7.1.2 ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย

2.7.1.3 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.7.1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2.7.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุ วัตถุประสงค์ตามต้องการ โดยมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังนี้

2.7.2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหา ที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์

2.7.2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา

2.7.2.3 ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา

2.7.2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

2.7.2.5 วิธีการติดต่อระหว่างโปรแกรม กับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย

2.7.2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา

2.7.2.7 การเสริมแรง

2.7.3 การออกแบบ (Multimedia Design)

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหา ตามขั้นตอน วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายตามที่กำหนดแล้ว ก็นำมาออกแบบ เพื่อที่จะนำเสนอได้ตามเป้าหมายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.7.3.1 การเขียนบทดำเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร คำอธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษ (Effect) ต่าง ๆ

2.7.3.2 การจัดทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน จากจุดเริ่มต้นไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทาง ที่จะทำให้ไม่หลงทางไปกับความซับซ้อนของเนื้อหา

2.7.3.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สีเสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืนกัน

2.7.4 การเตรียมข้อมูล

จะมีทั้งภาพเสียงข้อความและภาพเคลื่อนไหวซึ่งต้องมีการจัดเตรียมไว้ก่อน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องศึกษาเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในโปรแกรมอย่างสมบูรณ์

2.7.5 การสร้างโปรแกรม (Authoring)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation Movies รวมกันเพื่อสร้างเป็นโปรแกรม โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานที่ออกแบบไว้พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect การทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard ในการสร้างโปรแกรมนี้จะใช้ Authoring System ช่วยในการผลิต

2.7.6 ทดสอบโปรแกรม

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าเนื้อหา มีความสมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่รวมทั้งเป็นการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของการใช้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือไม่การทดสอบแต่ละขั้นเมื่อเกิดปัญหา ก็จะนำไปแก้ไขใหม่จนสมบูรณ์

2.7.7 การจัดทำเอกสารประกอบการเรียน

ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคตเอกสารนี้มีรายละเอียดของขั้นตอนการเรียน และ Storyboard ในการจัดทำเอกสารที่ดีและชัดเจนจะช่วยให้สะดวกในการบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาโปรแกรมสามารถทำได้รวดเร็ว

2.7.8 การเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบแล้วก็ถึงขั้นตอนที่จะนำโปรแกรมไปสู่ผู้ใช้ซึ่งต้องมีการวางแผนในการเลือกใช้สื่อและวิธีการติดตั้งเพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งาน

2.7.9 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

ในการใช้โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ต้องไปศึกษาก่อนเพื่อทำความเข้าใจถึงการใช้โปรแกรมถ้าในการออกแบบโปรแกรมที่มีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพพอ ก็จะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อดีในส่วนของคำแนะนำการฝึกใช้โปรแกรม แต่อย่างไรก็ตาม ก็ควรมีคู่มือประกอบการติดตั้ง และแนะนำการเรียนใช้โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งด้วย

กล่าวโดยสรุปแล้วขั้นตอนการออกแบบและผลิตมัลติมีเดียแม้จะมีความยุ่งยากซับซ้อนอยู่บ้าง แต่เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการใช้และประสิทธิภาพในการเสนอข้อมูลแล้ว จะเห็นได้ว่าการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียจะช่วยลดภาระความยุ่งยากเดิมที่นักการศึกษาและผู้เรียนผู้สอนเคยประสบมาก่อนได้เป็นอย่างมาก

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการสอนด้วยตนเอง(Self - Instruction)เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนที่มีมาแต่อดีตกาล ในสมัยเริ่มแรกยังไม่มีการจัดให้เป็นระบบ วิธีการส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นการลองผิดลองถูก ไม่มีหนังสือคู่มือหรือสื่อการสอนใดที่จะใช้เป็นเครื่องชี้แนะ ผู้เรียนได้ด้วยตนเองจึงต้องเป็นผู้ที่มีความเฉลียวฉลาด และมีความเพียรพยายามมากเป็นพิเศษ มิฉะนั้นอาจเกิดความรู้สึกท้อถอยได้โดยง่ายในปัจจุบันการศึกษาจำนวนไม่น้อยเริ่มให้ความสนใจอย่างจริงจังต่อการศึกษาด้วยตนเองมีการค้นคว้าทดลองและนำทฤษฎีทางจิตวิทยามาใช้เป็นรากฐานในการพัฒนาบทเรียนด้วยตนเองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีแนวทางที่ชัดเจน และแน่นอนซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย จากความพยายามในการพัฒนาระบบการเรียนด้วยตนเองได้ทำให้รูปแบบการเรียนรู้อด้วยตนเองแตกแขนงออกไปเป็นหลายประเภทและมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน อาทิเช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการเรียน ระบบการสอนด้วยเทปเสียง เป็นต้น อย่างไรก็ตามสื่อเหล่านี้ต่างมีลักษณะร่วมและมีความหมายไปในทำนองเดียวกัน ดังที่ D&T ได้อธิบายว่า การสอนด้วยตนเองเป็นเทคนิคการสอน อย่างหนึ่งซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ใช้วัสดุการสอนพิเศษด้วยเทปเสียง บทเรียนด้วยตนเองจะต้องมีองค์ประกอบดังนี้ คือ มีสิ่งเร้า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง เช่นการตอบคำถาม การให้ผู้เรียนรู้ผลแห่งการกระทำ รวมทั้งการทดสอบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนรู้ได้โดยครูไม่ต้องเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนหรือถ้าจะมีบ้างก็เป็นเพียงการให้คำแนะนำเล็กน้อยและนักเรียนแต่ละคนก้าวไปตามความสามารถของตนเอง

พัทรี พลาวงศ์ (2546: 83) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหมายถึง วิธีชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างและมีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลาสถานที่เรียนและระยะเวลาในการเรียนแต่ละบทแต่จะต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียน ที่แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

จากความหมายข้างต้น กล่าวได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียน ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาวิธีการเรียนในเรื่องที่สนใจได้อย่างอิสระ ทั้งระยะเวลาและสถานที่ โดยมีครูหรือผู้รู้ อื่นๆ ให้คำแนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์การเรียน หรือกิจกรรมการเรียนไว้อย่างเป็นระบบ โดยการเรียนนี้จะเป็นการสอนความต้องการของผู้เรียน ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้อย่างชัดเจน ซึ่งในปัจจุบันการเรียนด้วยวิธีดังกล่าวนี้ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับสื่อสมัยใหม่ที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน และเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้กับสื่อคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียซึ่งเป็นสื่อที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974: 185- 187) กล่าวว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นหนทางที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายได้ตามต้องการ (Needs) โดยมีคุณสมบัติคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุ และสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตน

3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยจุดมุ่งหมายของวิธีการเรียนรู้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น รูปแบบการเรียนนี้จึงได้ก่อประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านดังที่ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
 2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์การเรียน
 3. เนื้อหาประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
 4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน
- การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา

นอกจากนี้ วีระ ไทยพานิช (2529: 126) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจผู้เรียน และผู้เรียนจะชอบบรรยากาศการเรียนมากขึ้น
5. ผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนต้องการ

3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันนี้ ทำให้ความสามารถในการเรียน และวิธีการเรียนจึงแตกต่างกันไปด้วยเช่นกันเมื่อได้มีการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดดังกล่าวแล้วนักศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างสอดคล้องกันดังนี้

กาเย่ (Gagne'.1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการศึกษาที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องจุดมุ่งหมายของการเรียน และจึงให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง

2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self - directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่าน และจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้วแต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner - centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก

4. เรียนตามความเร็วของตน (Self - pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันแต่จะแตกต่างที่เวลาที่ใช้ในการเรียน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student - determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต(2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instruction Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆ ตามขั้นตอน

3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็นซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้น

4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน

5. เนื้อหาที่มีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่เขว

6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบท

อาจจะมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียน ได้มีการพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้ง และเห็นคุณค่า ด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นผู้เรียนได้ดี เมื่อมีอิสระในการเรียน ผู้เรียนเป็นกลไกสำคัญที่จะต้องกำหนดวิธีการเรียน จุดมุ่งหมาย หลักการและสรุปผลการเรียน ด้วยตนเอง ซึ่งภายใต้การดูแลการชี้แนะของคุณครู

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนทักษะและการวัดด้านทักษะปฏิบัติ

4.1 ความหมายของทักษะและการวัดด้านปฏิบัติ

ความหมายด้านทักษะ

ทักษะ (Skill) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2538: 392) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึงความชำนาญ จากความหมายนี้ทักษะจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จึงจะเกิดความชำนาญในการเรียน ดังนั้นนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ปรานี รามสูต (2527: 148) กล่าวว่า ทักษะคือกระบวนการของพฤติกรรมในการทำกิจกรรมต่างๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของบุคคลทำให้บุคคลทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ เช่น คนที่มีลักษณะทางด้านการแต่งคำประพันธ์หรือบทร้อยกรองก็จะสามารถแต่งบทร้อยกรองได้อย่างรวดเร็ว และไฟเราะจะได้ใจความดีกว่าคนที่ไม่มีความชำนาญในเรื่องนี้ คนที่มีทักษะเกี่ยวกับการพูดในที่ชุมชนจะสามารถพูดได้ทันทีที่ถูกขอร้องให้พูด เป็นต้น

วาสนา ประवालพฤกษ์ (2537: 5) ได้ให้ความหมายของทักษะว่า คือ ความชำนาญชำนาญวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่เป็นทักษะ หมายถึง วิชาที่จะต้องสอนให้เกิดความชำนาญสามารถนำไปใช้ได้คล่องแคล่ว ว่องไว ไม่ผิดพลาด วิชาเหล่านี้เปรียบเสมือนเครื่องมือเครื่องใช้ ที่จะต้องฝึกให้เกิดความชำนาญ จึงสามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ได้ดีมีประสิทธิภาพ ความชำนาญ จะเกิดขึ้นได้ต้องฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ และทำตามมาก ๆ ก็จะทำให้เกิดความชำนาญเกิดทักษะขึ้น ทำนองเดียวกับวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่ประสงค์จะให้เกิดทักษะก็ต้องใช้วิธีสอนโดยฝึกให้ผู้เรียนทำมาก ๆ ทำบ่อย ๆ ครั้งจนเกิดความชำนาญขึ้น

สรุปได้ว่า ทักษะเป็นการพัฒนาความสามารถของบุคคลให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ซึ่งต้องใช้การปฏิบัติที่ต่อเนื่อง ทักษะของบุคคลจะเกิดขึ้นได้ต้องใช้การ ฝึกปฏิบัติบ่อยๆ ทำมากๆ และทำอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

กระบวนการการเกิดทักษะ

มาลินี จุฑะรพ (2537: 128) ได้กล่าวไว้ว่า ฟิทท์ (Fittf) กำหนดกระบวนการเกิดทักษะไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Phase) ทักษะในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนทักษะจะทำความเข้าใจ หรือเรียนรู้ธรรมชาติของทักษะ ปกติทักษะขั้นนี้เกิดขึ้นโดยไม่ต้องใช้เวลาฝึกฝนมาก ความรู้ความเข้าใจนั้นอาจเกิดจากการสังเกต จากการสอนหรือการอธิบายจากผู้อื่น

การเรียนรู้ทักษะในขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องสนใจเป็นพิเศษแต่จะมีความผิดพลาดได้ อาจจะทำให้ได้ช้า ถ้าการประสานสัมพันธ์ทางกลไกยังไม่ดีหรือถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม

2. ขั้นของการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อ (Oranization Phase) เป็นขั้นที่มีทักษะระดับกลาง ในขั้นนี้อวัยวะที่รับสัมผัส อวัยวะแสดงออกและการตรวจสอบความถูกต้องจากการกระทำนั้น ๆ มีการประสานกันอย่างมีระบบ ซึ่งสามารถประกอบกิจกรรมได้ดีจนเกือบจะเป็นอัตโนมัติ เป็นขั้นที่ใช้กลไกกล้ามเนื้อมากกว่าการใช้ความรู้ความเข้าใจ

การเกิดทักษะในขั้นนี้จะทำได้ดีแม้จะมีความตั้งใจน้อย สามารถตรวจสอบความถูกต้องหรือรู้ผลในสิ่งที่ทำได้รวดเร็ว และการตอบสนองของคงที่สม่ำเสมอ

3. ขั้นที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์ (Perfecting Phase) ขั้นนี้ต้องใช้การเรียนรู้ยาวนาน ซึ่งจะต้องผ่านมาจากการเรียนขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 มาก่อน เป็นทักษะระดับที่สามารถทำได้รวดเร็วถูกต้อง และเป็นไปโดยอัตโนมัติโอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยมาก

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่ากระบวนการฝึกทักษะจะเริ่มจากความรู้ความเข้าใจขั้นต้นก่อน จากนั้นจะเป็นการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อและกระบวนการที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์

ความหมายของการวัดด้านการปฏิบัติ

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการวัดด้านการปฏิบัติไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

วาสนา ประवालพุกษ์ (2537: 1) ได้ให้ความหมายของการทดสอบภาคปฏิบัติไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังวัดทักษะทางด้านการปฏิบัติงาน เช่น การเล่นกีฬา การเล่นดนตรี เป็นต้น การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบการปฏิบัติลักษณะนี้ มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง 2 ประการ คือวิธีการ (Procedures) และผลงาน (Products)

เฟียน ไชยสร (2529: 37) ให้ความหมายของการวัดผลงานภาคปฏิบัติว่าเป็นการวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยบุคคลนั้นได้ลงมือปฏิบัติและการจัดการทำ(Mainpulate) ซึ่งมีการเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ในลักษณะรูปธรรม (Materials or Physical Objects) โดยทางกายหรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2529: 16) ให้ความหมายของแบบวัดภาคปฏิบัติว่า เป็นเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อวิเคราะห์ และวัดทักษะของนักเรียนในด้านการปฏิบัติ หรือการกระทำที่ให้เลือกปฏิบัติภายใต้เงื่อนไขที่ได้ควบคุมไว้อย่างดี

การสอนทักษะปฏิบัติ

นักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะไว้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535: 88-99) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะโดยต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของทักษะนั้น ๆ ออกมา
2. ตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่าเกี่ยวกับอะไรเพียงใดให้ทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่าง ๆ ตามลำดับก่อน - หลัง

3. จัดการฝึกหน่วยย่อยต่าง ๆ และฝึกหนักในหน่วยที่ขาดไป และอาจฝึกสิ่งที่เขาพอจะเป็นอยู่แล้วให้ชำนาญเต็มที่และให้ความสนใจในสิ่งที่ยังไม่ชำนาญ

4. ชั้นอธิบายและสาธิตทักษะให้ผู้เรียน เป็นการแสดงทักษะทั้งหมดโดยการอธิบาย การแสดงให้เห็นตัวอย่าง หรือให้ผู้เรียนชมภาพยนตร์หรือจัดหาผู้เชี่ยวชาญแสดงให้ดูในขั้นต้น ไม่จำเป็นต้องอธิบายมากให้ผู้เรียนดูตัวอย่าง และสังเกตเอง การใช้ภาพยนตร์สอนทักษะต่าง ๆ นั้น ๆ ได้มีผู้สนใจศึกษากันมาก เช่น ภาพยนตร์ประเภทภาพช้า (Slow Motion) ของการกระโดดสูง เป็นต้น ภาพยนตร์มีคุณค่าอย่างยิ่งในขั้นแรกของการเรียน และขั้นสุดท้ายของการเรียน

5. ชั้นจัดภาวะเพื่อการเรียน 3 ประการ คือ

5.1 จัดลำดับขั้นสิ่งเร้าและการตอบสนองให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องตามลำดับก่อนหลัง สิ่งใดที่เกี่ยวข้องกันต้องจัดให้ติดต่อกัน

5.2 การปฏิบัติต้องจัดกำหนดเวลาของการปฏิบัติให้ดี จะใช้เวลาแต่ละครั้งนานเท่าใด หรือแต่ละครั้งจะมีการหยุดพักมากน้อยเพียงใดการฝึกแต่ละครั้งอาจใช้ครั้งเดียวหรือกี่ครั้ง ต้องคิดพิจารณาให้ดีจะใช้การปฏิบัติแบบแข่งขันปฏิบัติหรือฝึกแบบรวดเร็วขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนทักษะ สำหรับในขั้นสุดท้ายของการเรียนทักษะอาจใช้การฝึกฝนนานได้

5.3 การให้ทราบผลของการปฏิบัติ การทราบผลทันทีมี 2 อย่าง คือ ทราบจากคำบอกเล่าของครูผู้สอนและทราบผลด้วยตนเอง ในขั้นแรก ๆ ควรบอกให้ทราบว่า เขามีข้อบกพร่องอย่างไร แบบนี้เป็นการสร้างผลจากภายนอกเป็นการบอกให้ทราบว่าต้องแก้ไขอย่างไรพอผู้เรียนก้าวหน้าไปถึงขั้นที่สอง และขั้นที่สามคือ มีความชำนาญมากขึ้นเขาจะสังเกตตัวเองเป็นการทราบผลจากตัวเอง โดยพิจารณาจากผลของการเคลื่อนไหวของตนเอง

ประสาธ อิศรปริดา (2523: 174) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้

1. ังวิเคราะห์ทักษะออกเป็นหน่วยย่อยแล้วสอนทักษะย่อย ๆ นั้นให้สอดคล้องตามความสามารถและระดับพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน

2. จงสาธิตหรือแสดงตัวอย่างการตอบสนองที่ถูกต้องในทักษะนั้น ๆ ให้แก่ผู้เรียน
3. จงแนะนำการตอบสนองในระยะแรกเริ่มด้วยการใช้คำพูดหรือกิริยาท่าทาง
4. จัดให้มีการฝึกอบรมอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงการฝึกหัด การพัก กำหนดช่วง เวลาฝึกและพักให้เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ
5. ให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงการตอบสนองที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้องสมบูรณ์

ดี เซคโค (DE Cecco. 1968: 309 - 319) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะไว้ดังนี้

1. กำหนดดำเนินการสอนครูวิเคราะห์ทักษะที่จะสอนเสียก่อนว่าจะสอนทักษะอะไรก่อนดี
2. ควรทดสอบความสามารถในการใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน
3. ฝึกฝนเฉพาะทักษะที่ยังขาดอยู่
4. อธิบายและสาธิตการฝึกทักษะตามลำดับก่อนหลัง
5. ดำเนินการฝึกอย่างต่อเนื่องกัน
6. ปรับปรุงแก้ไขให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง

วาสนา ประมวลพฤษ์(2537: 3 - 4) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบวัดทักษะภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์งานที่จะวัด (Job Analysis) โดยเริ่มจากการศึกษาขอบเขตและลักษณะของทักษะ ตลอดจนความสามารถต่าง ๆ ที่จะทำให้การปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องการวัดได้สำเร็จ ในการวิเคราะห์งานมีจุดมุ่งหมายที่จะกำหนดลักษณะของงาน (Job Specification) หรือรายการของกิจกรรมที่จะวัดโดยจะต้องเป็น

1.1 กิจกรรมที่แยกระหว่างงานนี้กับงานที่ไม่ใช่

1.2 แยกระหว่างผู้ปฏิบัติงานดีและไม่ดี

2. เลือกรงานหรือกลุ่มพฤติกรรม ที่จะเป็นตัวแทนของงาน โดยกำหนดทักษะที่จะทดสอบตามงานที่วิเคราะห์ในข้อ 1 เลือกรงานที่จะนำมาสร้างแบบทดสอบ แล้วกำหนดว่าจะวัดการปฏิบัติใดและผลงานใดให้ผู้ สอบได้แสดงให้ดู สิ่งที่ต้องคำนึงคือ การเป็นตัวแทนของกลุ่มงานที่กำลังจะวัดในขั้นนี้จะต้องกำหนด

2.1 สถานการณ์และเงื่อนไข

2.2 ความสามารถใดบ้างที่จะวัดในวิธีการปฏิบัติ

2.3 ถ้าจะวัดผลงานจะให้สร้างอะไร และจะดูลักษณะใดบ้าง

2.4 กำหนดเวลาให้ปฏิบัติ

2.5 กำหนดสิ่งที่สังเกตและบันทึกการสังเกต

3. กำหนดหน่วยการวัดหรือการจัดอันดับ ในกรณีที่มิงานสามารถจะแบ่งออกได้เป็นหลายส่วน แต่ละส่วนจะต้องกำหนดคะแนน และน้ำหนัก ตลอดจนวิธีการให้คะแนนอย่างชัดเจน

4. กำหนดวิธีการปฏิบัติที่ควรจะเป็น(Ideal Procedure) และการควบคุมสถานการณ์(Control Situation) ซึ่งคล้ายกับการกำหนดคำตอบ (Ideal Answer) ในการตรวจสอบข้อสอบอัตนัย นักเรียนทุกคนควรจะได้รับ การทดสอบพร้อมกันและเหมือนกันที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. วางแผนดำเนินการสอบให้รัดกุม โดยเริ่มจากเตรียมเครื่องมือที่จะต้องใช้ฝึกผู้ดำเนินการสอบและบันทึกการสอบ ตรวจสอบเครื่องใช้ก่อนลงมือสอบ และขั้นตอนในการดำเนินการสอบ

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2529: 116 - 118) กล่าวได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดภาคปฏิบัติเพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ และการสร้างดำเนินไปด้วยดี ผู้สร้างควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกวิธีปฏิบัติต่างๆ ที่จะมาสร้างเป็นสถานการณ์หรืองานที่จะใช้ในแบบทดสอบ ซึ่งในการเลือกวิธีปฏิบัตินี้ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 เลือกแบบวิธีปฏิบัติทำให้เหมาะสม โดยพิจารณาว่าสามารถแทนสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

1.2 เลือกงานโดยพิจารณาว่างานนั้นควรให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคลหรือทำเป็นกลุ่ม เพื่อให้การวัดถูกต้องและเชื่อมั่นได้

1.3 ถ้าต้องเปรียบเทียบภายในกลุ่มผู้เรียนจะต้องเลือกงานที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน

1.4 งานแต่ละชิ้นที่ให้นักเรียนทำ ควรใช้เวลาในการทำงานไม่มากนัก ประมาณ 20 – 30 นาที ให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน

1.5 การเลือกงานให้นักเรียนทำ ควรมีความยากเพียงพอที่จะจำแนกผลสัมฤทธิ์ของ นักเรียนได้

1.6 เลือกงานที่มีขั้นตอนของกระบวนการปฏิบัติที่มีขอบเขตจำกัด และเป็นงานที่อาจใช้ความรู้ที่เรียนในชั้นเรียนมาปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.7 เลือกงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยใช้ทักษะหลาย ๆ ด้านประกอบกันหรือผสมผสานกันจึงจะดี เช่น การทำโต๊ะ เป็นงานที่ต้องอาศัยทักษะหลายด้านประกอบกัน เช่น การวัด การเลื่อยไม้ การไสกบ การใช้สิ่ว การตอกตะปู เป็นต้น

2. วิเคราะห์ปฏิบัติการต่าง ๆ ที่เลือกไว้เพื่อนำมากำหนดเป็นงานที่จะให้นักเรียนปฏิบัติขั้นตอนนี้หมายความว่า ผู้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบจะต้องรู้ว่าปฏิบัติการที่จะทำนั้นคือ

อะไร มีลักษณะอย่างไร จะต้องใช้เครื่องมือ หรือวัสดุอะไรบ้าง เป็นงานที่มีความยากลำบากมากน้อยเพียงใด และงานนั้นใช้เวลาในการปฏิบัติมากน้อยแค่ไหน แล้วจึงกำหนดงานหรือแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำ

3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำงาน ตลอดจนพิจารณา กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ของการทำงาน

4. กำหนดจุดมุ่งหมายของงานหรือสิ่งที่ต้องการจะวัดในตัวแบบทดสอบ โดยพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของรายวิชา การกำหนดจุดมุ่งหมายของงานนี้อาจใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้จากรายวิชานั้น ๆ มากำหนดก็ได้

5. จุดเน้นสำคัญเฉพาะที่ต้องการทดสอบเขียนออกมาจากตัวข้อสอบซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 ความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างงาน แต่ละงานในชุดของแบบทดสอบนั้น ๆ

5.2 อำนาจจำแนกของงานแต่ละงานที่จะเป็นดัชนีบอกความสามารถของผู้สอบ

5.3 ความเป็นปรนัยและความเชื่อมั่นของการประเมินผล และการให้คะแนน

6. นำข้อสอบที่สร้างขึ้นแต่ละข้อไปรวมกัน เป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติ พร้อมกับสร้างแบบประเมินและก่อนที่จะนำแบบทดสอบไปใช้จริงควรมีได้มีการตรวจสอบแต่ละข้ออีกครั้ง โดยอาศัยหลักการที่กล่าวมาข้างต้น

7. สร้างแบบประเมินผลแบบประเมินผลสำหรับข้อสอบภาคปฏิบัติมีหลายประเภท เช่น การจัดอันดับ (Ranking) ใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklists) หรือใช้บันทึกต่างๆ (Records) เป็นต้น ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ ในการประเมินผล จึงต้องใช้การสังเกตเป็นเครื่องมือหลักในการเก็บข้อมูล

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะปฏิบัติ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติมีดังนี้

ปาริชาติ บัวเจริญ (2531: ง-จ) ได้สร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านงานเชื่อมโลหะเบื้องต้นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม และสร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับท้องถิ่น เครื่องมือที่สร้างขึ้นมี 2 ชนิด คือ แบบสังเกตวัดการปฏิบัติ งานเชื่อมโลหะเบื้องต้นจำนวน 8 ฉบับ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจสถานการณ์ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าและก๊าซรอยต่อชน ทำราบ ทำขนานนอน ทำตั้ง และทำเหนือศีรษะ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่รู้แล้ว พบว่าแบบสังเกตทุกฉบับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ผุสดี อัครชัยสุวิกรม (2537: บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการผ้า และการตัดเย็บ 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 380 คน ในจังหวัดสระบุรี

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 2 ส่วน คือ แบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบงานเสื้อคอกลม และแบบทดสอบงานเสื้อคอว้าย กับแบบทดสอบภาคทฤษฎีจำนวน 1 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบงานเสื้อคอกลม จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบงานเสื้อคอฮาวาย จำนวน 16 ข้อ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบ เท่ากับ .63 และ .54 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ เท่ากับ .51 และ .06 ตามลำดับ ส่วนแบบภาคทฤษฎี จำนวน 30 ข้อ พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

อิศราภรณ์ แซ่ตั้ง (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ตารางทำงานด้านการทำคะแนนนักเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มอย่างง่ายของนักเรียนโรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพฯ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ จำนวน 84 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบภาคปฏิบัติตารางทำงานด้านการทำคะแนนนักเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล จำนวน 17 ข้อ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.47

สรุปได้ว่า การจะเลือกใช้แบบประเมินชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และลักษณะกิจกรรม หรืองาน ไม่มีวิธีใดที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองที่จะใช้วัดผลการศึกษาด้านการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ บางครั้งอาจต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน สิ่งที่สำคัญคือ น้ำหนักคะแนนและวิธีการให้คะแนน ต้องตกลงกันให้เข้าใจเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งขึ้น

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ทั้งด้านวิชาการ วิชางาน และวิชาชีวิต เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถ

ในการจัดการ การวางแผนออกแบบการทำงาน สามารถนำเอาความรู้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการใหม่ เพื่อพัฒนาคุณภาพของงานและการทำงาน

5.1 ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะ การจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คุ่มค่าและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจน มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

5.2 วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงาน และการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน และการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงกำหนดการเรียนรู้ที่ยึดงาน กระบวนการจัดการและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหา งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้น เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคมและงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝน และปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและศีลธรรมการเรียนรู้จากการทำงาน และการแก้ปัญหาของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

5.3 คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนที่ มีความรู้ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้ เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและ พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เพื่อเพื่อเสียสละและมีวินัยในการทำงานเห็นคุณค่าความสำคัญของงาน และอาชีพสุจริต ตระหนัก ถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

สามารถช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับงานในกิจวัตรประจำวัน ช่วยเหลืองานในครอบครัว ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานได้สามารถคิดและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างง่าย ๆ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างประหยัด

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 3

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือก ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยี สารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้าง ดัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน ใช้ พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานและอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกรู้ใช้ และประยุกต์เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสม ถูกต้องและมีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน เอื้อเฟื้อ เสียสละ ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

5.4 สาระ

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชนและสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

สาระที่ 2 การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหาและสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับ

กระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงานคุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพเป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัวและการอาชีพ

5.5 มาตรฐานการเรียนรู้

5.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะกระบวนการทำงานและการจัดการ การทำงานเป็น กลุ่มการแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบ ในการออกแบบ สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยีสามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิตสังคมสิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริต อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

5.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็น กลุ่มการแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ ต่อชีวิตสังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหาการสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริต อย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

5.6 กระบวนการเรียนรู้

5.6.1 กลวิธีการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลวิธีการจัดการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตาม มาตรฐานการเรียนรู้ สำหรับกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี แนวคิดหลัก (Main Concept) ของกลวิธีการจัดการเรียนรู้มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. จัดการเรียนรู้ให้ครบองค์รวมของการพัฒนาตามศักยภาพของผู้เรียน คือ ผู้เรียนต้องมีทั้งความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม
2. การจัดการเรียนรู้ต้องกำหนดเป็นงาน (TASK) โดยแต่ละงานต้องป็นไปตาม โครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้ง 7 หัวข้อคือ
 - ความหมายของงาน
 - ความสำคัญและประโยชน์
 - มีทฤษฎีสนับสนุนหลักการของงาน
 - วิธีการและขั้นตอนของการทำงาน
 - กระบวนการทำงาน การจัดการ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และแนวทางในการประกอบอาชีพ

- การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการทำงาน การสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

- คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมในการทำงานและประกอบอาชีพ

ผู้สอนสามารถสอนแต่ละงานครบหรือไม่ทั้ง 7 หัวข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน แต่ทั้งนี้จะต้องสอนครบทั้งมาตรฐานด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการและด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

3. การจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถนำความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม จากสาระภายในกลุ่มมาบูรณาการกันได้ หรือนำสาระจากกลุ่มวิชาอื่นมาบูรณาการกับสาระของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยีก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตาม กระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เช่น กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ฯลฯ จนเกิดทักษะในการทำงาน และได้ชิ้นงาน รวมทั้งสร้างพัฒนาและวิธีการใหม่

4. จัดการเรียนรู้ได้ ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน โดยจัดในสถานปฏิบัติงาน แหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ สถานประกอบอิสระ ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของสถานศึกษา ผู้เรียน และดุลยพินิจของผู้สอนโดยคำนึงถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี

5. จัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดงานที่มีความหมายกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญ เห็นคุณค่า ย่อมทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการปฏิบัติงาน

6. จัดการเรียนรู้โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ ความพร้อมทางร่างกาย อุนิสัย สติปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5.7 การวัดและการประเมินผล

เพื่อที่จะทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนในอดีต การวัดและการประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิดลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกันและจะต้องวางแผนไปพร้อมๆกัน

5.7.1 แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและการประเมินผล การเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้ง ความรู้ ความคิด ความสามารถทักษะ และกระบวนการเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลตามความเป็นจริง และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผล และข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

5.7.2 วัดดูประสงค์ของการประเมินผล

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะ ได้เต็มตามศักยภาพ
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองแสดงว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียน การสอนวิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนอย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านตามที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง(Authentic Assessment)

5.7.3 การวัดผลและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรม การปฏิบัติ กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรม ศึกษา ค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้อง คำนึงถึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกันผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จ ในเวลาที่แตกต่างกันและผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วยเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ จะต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆ เจตคติ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความ เหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถ และความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่ แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการ

ประเมิน หลายๆด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มาพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

5.8 แหล่งการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้เรียน ผู้สอนสามารถศึกษาหาความรู้หรือเรียนรู้จากแหล่งความรู้ที่มีอยู่ดังนี้

1. ภูมิปัญญาท้องถิ่นปราชญ์ชาวบ้าน ที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์ ประสบความสำเร็จในงานอาชีพ ที่มีอยู่ในชุมชนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ฯลฯ
 2. แหล่งวิทยาการ ได้แก่ สถาบัน องค์กร หน่วยงาน ห้องสมุด ศูนย์วิชาการทั้งภาครัฐ และเอกชน ซึ่งให้บริการความรู้ในเรื่องต่างๆ
 3. สถานประกอบการ สถานประกอบวิชาชีพอิสระ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น ซึ่งให้บริการความรู้ ฝึกอบรมเกี่ยวกับงาน และวิชาชีพต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชนท้องถิ่น
 4. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ ฯลฯ
 5. สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เช่น แผ่นพับ วารสาร หนังสืออ้างอิง หนังสือพิมพ์ ฯลฯ
 6. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น อินเทอร์เน็ต ซีดี-รอม วีซีดี วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
- โดยสรุปแล้วกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นสาระที่เน้นการทำงานกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน และการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ตลอดจนนำเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาพื้นบ้านและเทคโนโลยีสากลมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน การสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถ ทักษะ และความคิดที่หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

การพัฒนาทางด้านมัลติมีเดียได้นำเนนการหลายรูปแบบพร้อมๆกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จและสมบูรณ์ในการเป็นผู้นำด้านการศึกษา เช่น

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528: 33-34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจาก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่น ๆ (2538: 76) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน พบว่านักเรียนมีความสนใจในการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนตามปกติ นอกจากนี้ผลการทดสอบพบว่าทุกคนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนทุกคน

พิทยา ไชยมงคล (2533: 60) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกันและเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536 : 80-82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและการสอนตามคู่มือครู สสวท. พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและการสอนตามคู่มือครู สสวท. ไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกัน โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับกลุ่มย่อยไม่แตกต่างกัน

สุรัชย์ อัญเชิญ (2538: 10) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยปฏิบัติการชนิดสื่อประสมที่ใช้เสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาวิชาเภสัชวิทยา เรื่องยาสลบ จากการบรรยายโดยการจำลองสภาพในห้องปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้ทดลองโดยไม่ต้องลงมือกับสัตว์ทดลองจริง ใช้สำหรับนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ซึ่งเรียนวิชาเภสัชวิทยาโดยใช้แทนปฏิบัติการจริงในห้องปฏิบัติการและใช้สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนิสิต นักศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์

ทวีศักดิ์ บุญเกิด (2538: 9) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนามาจากผลงานวิจัยที่ค้นคว้าเรื่องเฟิร์นที่พบในประเทศไทยเป็นเวลากว่า 20 ปี ในรูปแบบของซีดี ผู้ใช้สามารถเลือกเรียนรู้ในส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะภาพ ข้อความหรือเสียงได้ตามต้องการ สื่อประสมคอมพิวเตอร์นี้เป็นตำราเรื่องเฟิร์นที่พบในประเทศไทยฉบับภาษาอังกฤษ ที่ประกอบด้วยภาพเฟิร์น

ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะเฟิร์มที่ค้นพบใหม่และเฟิร์มที่หายากตลอดจนมีการทำดัชนีในลักษณะต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการศึกษา

เตือนใจ โก้สกุล (2538: 6) จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับป้าชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย สรุปเนื้อหาโดยรวมเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับป้าไม้ โดยมีรายละเอียดเรื่องบริเวณที่พบ นิเวศวิทยา สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศและดิน ลักษณะของดิน ลักษณะพืชพันธุ์ ลักษณะเรือนยอด ความหนาแน่น และลักษณะต้นไม้ พืชเด่น พืชรอง พืชชั้นล่าง ตอนท้ายของบทเรียนมีแบบฝึกหัดและประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เรียน

นภดล วรรณาคม(2538: 14) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาตำราเรื่องภาพกับสิ่งพิมพ์ ซึ่งใช้สอนในวิชาที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพในคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน โปรแกรมเป็นการผสมผสานระหว่าง Animation ต่าง ๆ และดนตรีประกอบ เพื่อช่วยในการอธิบายบทเรียนได้ชัดเจน และน่าสนใจยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

มนต์ชัย เทียนทอง(2540: บทคัดย่อ) ได้การวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับการอบรมครู – อาจารย์ และนักฝึกอบรม ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โดยใช้โปรแกรม Authoware Professional 2.0 ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี

สุมินตรา ตรีเนตร(2543: 52) ได้พัฒนามัลติมีเดียชุด “ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์” ผ่านอินเทอร์เน็ตพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ และยังมีความสะดวกสบายในการสืบค้นข้อมูล

พัชรา สุนทรนนท์(2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการใช้คำและความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูผลการทดลองปรากฏว่าความสามารถในการใช้คำของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้คำสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

จากการผลิตและพัฒนาเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียในประเทศจะเห็นได้ว่าการสอนโดยการใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นการรวมสื่อหลาย ๆ รูปแบบซึ่งได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่ายกว่าการเรียนการสอนโดยวิธีอื่น และทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้น จึงนับได้ว่าสื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มีผู้ทำงานวิจัยและพัฒนางานเกี่ยวกับมัลติมีเดียในต่างประเทศดังนี้

ทิมูระ (Timura. 1996: 2534-A) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การรับรู้ของผู้จัดการฝ่ายบริหารทรัพยากรบุคคลในการพิจารณาตัดสินใจและสนับสนุนการฝึกอบรมทางไกลให้แก่พนักงาน กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาคั้งนี้มีจำนวน 250 คน จากประชากรที่มีตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายบริหารทรัพยากรบุคคลในบริษัทต่างๆ จำนวน 500 คน ตอบแบบสอบถามและนำมาวิเคราะห์ผลแบบ One-Way Analysis ของ Scheffe Posteriori Test ผลจากการศึกษาพบว่า การฝึกอบรมทางไกลมีมาตรฐานความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพในการเรียนรู้เท่าเทียมกับการฝึกอบรมตามปกติ

มิลเลอร์ (Miller.1996: 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผจญภัยในมัลติมีเดียโดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนแบบการสอน การประเมินค่าและการดำเนินการในมัลติมีเดียปีที่ที่ผ่านมา แสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดคล้องความรู้ต่างๆในการพัฒนาโปรแกรม

บาชินสกี (Bashinski.1997: 2975) ได้พัฒนาสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของนิตยสาร "AU6ILS" โดยจัดทำสิ่งพิมพ์ทางแสง เทคโนโลยีนี้กำลังจะเปลี่ยนวิถีทางการติดต่อสื่อสารและเก็บรักษา สิ่งพิมพ์เผยแพร่จำหน่ายข้อมูล การแก้ไข ความคิดของผู้อ่าน ความคิดของผู้อ่าน ผลของข้อมูลนี้จะเก็บเป็นค่าสถิติเพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงความรู้ที่สะสมร่วมกันระหว่างผู้อ่านและบรรณาธิการ เพื่อให้ผู้อ่านได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตรงกับบรรณาธิการโดยผ่านสื่อทางดิจิทัล

เลวาคอฟ (Levacov. 1994: 940) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ CD-ROM การวิจัยนี้พบว่าสถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ CD-ROM ชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้ เหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างการอบรมการเรียนที่แตกต่างกัน และข้อมูลในรูปแบบการเรียนกับขึ้นอยู่กับความต้องการ สถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ยัง (Young.1997: 2985) ได้วิจัยทดสอบการใช้สอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอน สำหรับผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจ และช่วยในการจำเพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

เมเยอร์ (Meyer.1997: 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียนภาษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการแนะนำสำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศผลการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จเพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำเร็จสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

พาสซานันตี (Passanante.1979: 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนสะกดคำโดยใช้การสอนแบบตามลำดับอักษร (I.T.A) และแบบตามลำดับอักษรแบบเดิมกับนักเรียนในระดับ 1 ถึงระดับ 7 แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการสะกดคำ โดยใช้แบบทดสอบการอ่านหนึ่งฉบับและแบบทดสอบการเขียนสะกดคำสองฉบับพบว่าผลการสอนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านและความหมายในการสะกดคำนั้น มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังให้ความคิดเห็นว่า การสะกดคำนั้นช่วยการอ่านและการเขียนได้ดีด้วย

วัตต์ (Watts.1997: A) ทดลองออกแบบชุดการเรียนการสอนมัลติมีเดียสำหรับการเรียนภาษาที่สอง โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงส่วนประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบบทเรียนสรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนลักษณะต่างๆ มีผลโดยตรงต่อพัฒนาการของผู้เรียน

โฮแมน (Homan. 1996) ได้ทำการวิจัยโดยใช้ PC-based Multimedia ในการสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อสร้างพฤติกรรมที่ต้องการของนักบินก่อนการฝึกอบรวมการบิน การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพบว่าพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของนักบินของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และการวิเคราะห์ผลทางทักษะจากระยะทางของการขับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและทดลอง

เฟอร์แมน (Ferman. 2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยการสอนวิชาการสอนเทนนิสสำหรับอาจารย์พลศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้ร่วมกับการสอนได้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความสามารถสอนได้ทั้งทางด้านเนื้อหา และการปฏิบัติและในศตวรรษที่ 21 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการสอนจะเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาของทุกระดับชั้นแม้ว่าผู้สอนจะปฏิเสธก็ตาม แต่คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสอนควรจะเป็นส่วนหนึ่งของสถาบันการสอนพลศึกษานอกจากกิจกรรมการเรียนพลศึกษาเพียงอย่างเดียว

คลีเมนต์ (Chiemeka Clement Jr, Iheanacho. 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ชนิด กับวิชาการสอนภาษาอังกฤษ เรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อำนาจภาษาต่างประเทศ สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวและตัวอักษร มีผลการทดสอบหลังเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีแต่ภาพนิ่งและตัวอักษร

ดาร์เรล (Darrell. 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่องอธิบายผลการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นสื่อในการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีส่วนต่อการเรียนของนักเรียนมากกว่าตัวแปรทางด้านภูมิหลังของนักเรียน จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า ตัวแปรด้านเทคโนโลยีมีผลต่อการเรียนที่ดีขึ้นของนักเรียน 4 - 7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ภูมิหลังของนักเรียนมีผลต่อการเรียนเพียง 0.03-2 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น การค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ แม้ว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่มากนักก็ตาม แต่ก็ควรนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยร่วมกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติเพื่อให้เกิดผลที่ดีที่สุด

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่วนใหญ่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพในการเรียนการสอนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบการสร้างบทเรียน การทดลองใช้และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล สามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ทุกขั้นตอนเพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีการทำการวิจัยและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเหมาะกับแนวความคิดการศึกษาในปัจจุบันที่ต้องการให้เด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงควรมีการพัฒนาสื่อและหาประสิทธิภาพในเนื้อหาอื่น ๆ ในทุกระดับการศึกษา

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เห็นได้ว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนมีส่วนช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้พัฒนาอย่างมีระบบ มีสิ่งเร้าทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจเรียนและการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเพลิดเพลินมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพและเป็นสื่อที่สามารถใช้ศึกษาด้วยตนเองได้

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่างานวิจัยที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู สสวท. แต่บางส่วน

ของงานวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยไม่แตกต่างกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ส่วนในด้านเจตคติต่อการเรียนพบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจต่อการเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนสนองตอบต่อวิชาที่เรียนไปในทางที่ดีและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีภาพเคลื่อนไหวที่เร้าความสนใจ การให้คำตอบในทันทีซึ่งเป็นลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้เพื่อศึกษาว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง และใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยดังนี้

ชั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จากนักเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลาก แล้วทำการจับสลากอีกครั้งเพื่อกำหนดให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3

ชั้นที่ 2 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องเรียนเพื่อกำหนดให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3 โดยการจับสลากดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

ห้องเรียนที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาวิจัยผู้ศึกษาวิจัยดำเนินการในเนื้อหาดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

2.2 ชุดประกอบหุ่นยนต์

2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ

2.3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน

เทคโนโลยีการศึกษา

2.4 แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้นมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.1.1 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบ่งเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

3.1.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่องย่อย

3.1.1.2 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.1.3 ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้เหมาะสมตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา ให้คำแนะนำ

3.1.1.4 ศึกษาลักษณะของผู้เรียนเพื่อออกแบบและสร้างบทเรียนให้เหมาะสม

3.1.2 ชั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.2.1 การทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทบาทและเมนูย่อย
แต่ละส่วน จากไหนไปไหน สัมพันธ์กันอย่างไร การเดินทางถอยหลัง

3.1.2.2 การเขียนบท (Script) เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความ
ตัวอักษร รวมถึงการผสมผสาน รูปภาพ (Picture) ข้อความ (Text) กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว
(Animation) วิดีทัศน์ (Video) และเสียง (Sound) ต่าง ๆ โดยทำการเขียนบทเป็นเฟรม ๆ ลงใน
สตรอว์เบอร์ต

3.1.2.3 ออกแบบศิลป์ (Art Proofs) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ตัวอักษร ฉาก
หลัง สี เสียงและส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืนกับการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย

3.1.3 การดำเนินงานจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.3.1 สร้างงานด้านกราฟิกตกแต่งแก้ไขภาพ การนำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือการทำ
ภาพเคลื่อนไหว (Animation) โดยการจัดทำเป็นกราฟิกไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ

3.1.3.2 สร้างงานด้านวีดิทัศน์ การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่งแก้ไข แทรก
ตัวอักษร การซ้อน การบีบอัดทำเป็นดิจิทัลอยู่ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์

3.1.3.3 สร้างงานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดพากย์
การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างมาอยู่ในรูปแบบดิจิทัลให้เรียบร้อย

3.1.3.4 สร้างงานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกด การแบ่งช่วงชั้นวรรค
ตอน การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์

3.1.4 งานด้านออโธริง (Authoring)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นไฟล์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดมาจัดเรียงเพื่อ
เพิ่มคำสั่งให้ทำงานต่อเนื่องกันหรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การเริ่มงาน การเลิกใช้งาน การให้ความ
ช่วยเหลือ การทดสอบ การทดสอบจากขั้นตอนงานด้านนี้เป็นงานที่ใช้โปรแกรม โดยใช้ซอฟต์แวร์
เฉพาะทางหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ มาประกอบ

3.1.5 งานด้านสำเนาบทเรียน

ในขั้นนี้จะเป็นการบันทึกไฟล์บทเรียนลงบนแผ่นซีดีรอม (CD - ROM) จากนั้นจะทำการทดสอบความสมบูรณ์ของตัวบทเรียน

3.1.6 ปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญ

เป็นขั้นการนำบทเรียนที่ได้ไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสื่อสอบและให้ข้อเสนอแนะแล้วนำข้อเสนอแนะนั้นมาปรับปรุงบทเรียนที่สร้างขึ้นจนมีคุณภาพ

3.2 การสร้างแบบประเมินทักษะปฏิบัติ

3.2.1 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบประเมินทักษะปฏิบัติ

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะปฏิบัติ

3.2.3 สร้างแบบประเมินทักษะปฏิบัติ ซึ่งเป็นงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติระหว่างเรียนตามชิ้นงานที่กำหนดในแต่ละเรื่อง ประกอบด้วย

- ข้อปฏิบัติที่เป็นวิธีการที่กำหนดให้
- เกณฑ์การให้คะแนนผลการปฏิบัติตามชิ้นงาน

3.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมิน และเกณฑ์การประเมินของแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน เพื่อหาความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.1 ศึกษาหลักการสร้างข้อสอบและการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากตำราและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

3.3.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเชิงพฤติกรรมและเนื้อหา

3.3.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เรื่องละ 20 ข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวให้ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละเรื่อง

3.3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเชิงพฤติกรรม

3.3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา แล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว

3.3.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุดศัพท์ ฟาย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 334) โดยเลือกค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46 - 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.30 - 0.78 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ

3.3.7 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
เรื่องที่ 1	10	0.46 - 0.72	0.41 - 0.78	0.82
เรื่องที่ 2	10	0.52 - 0.72	0.30 - 0.75	0.81
เรื่องที่ 3	10	0.54 - 0.78	0.38 - 0.78	0.81
รวม	30	0.46 - 0.78	0.30 - 0.78	0.91

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.46 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.30 - 0.78 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเท่ากับ 0.91 โดยเรื่องที่ 1 มีค่าความยากง่าย 0.46 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.41 - 0.78 ค่าความเชื่อมั่น 0.82 เรื่องที่ 2 มีค่าความยากง่าย 0.52 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.30 - 0.75 ค่าความเชื่อมั่น 0.81 เรื่องที่ 3 มีค่าความยากง่าย 0.54 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.38 - 0.78 ค่าความเชื่อมั่น 0.81

3.4 การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบโดยทำการประเมิน 2 ด้าน ด้านเนื้อหา และด้านสื่อ ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้ารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.4.2 ผู้วิจัยพิจารณาหัวข้อของปัญหาและกำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะได้ทราบว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง

3.4.3 ผู้วิจัยนำแบบประเมิน ที่สร้างขึ้นไปให้ประธานกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.4 ผู้วิจัยนำแบบประเมินที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปใช้สอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน

3.4.5 ผู้วิจัยนำผลการคะแนนจากการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 5.00 – 4.51 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 3.51 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 2.51 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 1.51 หมายถึง ควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 1.00 หมายถึง ใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ของคุณภาพต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

3.4.6 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้ง 2 ฉบับ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขหลังจากนั้นจึงนำไปใช้

4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยการเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยการทดลองครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกต และสัมภาษณ์ในระหว่างเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและตรวจสอบข้อบกพร่องด้านต่างๆเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยให้นักเรียนเริ่มเรียนเนื้อหาพร้อมกับการปฏิบัติ

ประกอบหุ่นยนต์ควบคู่กันไป เมื่อเรียนจบเรื่องแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั้นทันที ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 85/85

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง นักเรียนเริ่มเรียนเนื้อหาพร้อมกับการปฏิบัติประกอบหุ่นยนต์ควบคู่กันไป เมื่อเรียนจบเรื่องแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นทันที ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาดำเนินการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติครั้งนี้ใช้สถิติดังนี้

1. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้การตัดกลุ่ม 27% และใช้สูตรสัดส่วน (อนันต์ ปัจฉิมศิริ. 2543: 10-11)
2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 192)
3. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294 - 295)
4. ผลประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ซึ่งบทเรียนนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

ในแต่ละเรื่องประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายเรื่อง โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน 2 ขั้นตอน คือ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การนำเสนอผลการวิจัยผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูล ดังต่อไปนี้

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่านประเมินคุณภาพบทเรียน ได้ผลตามตาราง 2 และ 3 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)
 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.05	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	3.33	ปานกลาง
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	3.33	ปานกลาง
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ	4.00	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.92	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	5.00	ดีมาก
3. ด้านการเสริมแรง	4.50	ดีมาก
- การเสริมแรงทางบวก	4.67	ดีมาก
- การเสริมแรงทางลบ	4.33	ดี
4. ด้านการประเมินผล	4.25	ดี
- ความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ ระหว่างเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.67	ดีมาก
- ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	ดี
- ความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ ระหว่างเรียนกับเนื้อหา	4.00	ดี
- ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน กับเนื้อหา	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.43	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า 1.คุณภาพโดยรวมด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ อยู่ในระดับดี ยกเว้นรายการประเมินด้าน เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และรายการประเมินด้าน คุณภาพด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน อยู่ในระดับปานกลาง 2. คุณภาพโดยรวมด้าน ภาพ เสียง และการใช้ภาษา อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า คุณภาพด้าน ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา ความเหมาะสมของเสียงประกอบ อยู่ในระดับดีมากทุกข้อ 3. คุณภาพโดยรวมด้านการเสริมแรง อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า คุณภาพด้านการเสริมแรงทางบวก อยู่ในระดับดีมาก การเสริมแรงทางลบ อยู่ในระดับดี 4. คุณภาพโดยรวมด้านการประเมินผล อยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพด้าน ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียนกับเนื้อหา ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียนกับเนื้อหา อยู่ในระดับดี ยกเว้นรายการประเมินด้านความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนดังนี้

1. เพิ่มเติมและปรับปรุงรายละเอียดเนื้อหาในแต่ละบทเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
2. แก้ไขภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติให้เห็นชัดเจนมากยิ่งขึ้น
3. แก้ไขคำผิดและการเว้นวรรคตอนในแต่ละเรื่อง
4. แก้ไขการสรุปผลคะแนนในแบบทดสอบให้ถูกต้อง

ตาราง 3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)
 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	ดี
2. ด้านภาษา	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.33	ดี
3. ด้านกราฟิก	4.80	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
4. เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.67	ดีมาก
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	ดีมาก
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.67	ดีมาก
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.33	ดี
รวมเฉลี่ย	4.49	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า 1. คุณภาพโดยรวมด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมในการเข้าสู่บทเรียน ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา อยู่ในระดับดีทุกข้อ 2. คุณภาพด้านภาษา อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพด้านความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน ความเข้าใจชัดเจนในภาษา อยู่ในระดับดีทุกข้อ 3. คุณภาพโดยรวมด้านกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพด้านความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและภาพกราฟิกในการนำเสนอ อยู่ในระดับดีมากทุกข้อ 4. คุณภาพโดยรวมด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพด้านความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ อยู่ในระดับดีมากทุกข้อ และ

5. คุณภาพโดยรวมด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพด้านความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ ความเหมาะสมของการเสริมแรง ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ อยู่ในระดับดี ยกเว้นรายการประเมินด้านความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน อยู่ในระดับดีมาก ในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะและผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนดังนี้

1. ปรับปรุงการใช้สีตัวอักษรและพื้นหลังให้เหมาะสม เพื่อให้บทเรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
2. แก้ไขปุ่มต่าง ๆ ในการทำงานให้มีขนาดเหมาะสมและเห็นชัดเจน
3. ปรับปรุงเสียงบรรยายให้มีความชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนมีสมาธิมากขึ้น

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นโดยสรุปผลได้ดังนี้

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนจริงโดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิบัติการในระหว่างเรียนและการลงมือปฏิบัติงานตามบทเรียน การซักถามปัญหา สรุปผลได้ดังนี้

1. ปุ่มเมนูหลักในบทเรียนมีขนาดเล็กเกินไป ทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็น ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มขนาดของปุ่มให้ใหญ่ขึ้น ให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

2. ขั้นตอนในการปฏิบัติในแต่ละเรื่องมีความเร็วมากไป ผู้เรียนปฏิบัติตามไม่ทัน ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม พร้อมทั้งสามารถย้อนกลับดูวิธีการปฏิบัติได้

ทุกครั้ง เมื่อผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ทัน

3. เสียงดนตรีประกอบที่หลากหลาย มีทั้งเสียงสูงและเสียงต่ำ ทำให้เสียงบรรยายไม่ชัดเจนและรบกวนสมาธิของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงลดเสียงเพลงให้มีความนุ่มนวลมากขึ้น

หลังจากได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในขั้นต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และตรวจสอบปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการใช้บทเรียน โดยผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลตามตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลอง
ครั้งที่ 2

เนื้อหา	ทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
เรื่องที่ 1	10	8.80	88.00	10	8.67	86.67	88.00/86.67
เรื่องที่ 2	28	24.60	87.86	10	8.60	86.00	87.86/86.00
เรื่องที่ 3	10	8.73	87.33	10	8.67	86.67	87.33/86.67
รวม	48	42.13	87.73	30	25.94	86.44	87.73/86.44

จากตาราง 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) มีแนวโน้มประสิทธิภาพโดยรวม 87.73/86.44 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.00/86.67 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 87.86/86.00 และเรื่องที่ 3 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 87.33/86.67 ซึ่งบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่จากการสังเกตผู้เรียนในขณะทดลองพบสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

- ปรับปรุงสีและขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนและอ่านง่ายขึ้น
- เพิ่มส่วนขยายของวิธีการปฏิบัติให้เห็นภาพชัดเจน

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ได้ผลตามตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 การทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

เนื้อหา	ทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
เรื่องที่ 1	10	8.90	89.00	10	8.70	87.00	89.00/87.00
เรื่องที่ 2	28	26.37	94.17	10	8.67	86.67	94.17/86.67
เรื่องที่ 3	10	8.97	89.67	10	8.77	87.67	89.67/87.67
รวม	48	44.23	90.94	30	26.14	87.11	90.94/87.11

จากตาราง 5 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) มีประสิทธิภาพโดยรวม 90.94/87.11 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 89.00/87.00 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 94.17/86.67 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 89.67/87.67 ซึ่งบทเรียนทุกบทและโดยรวมมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนต้องการศึกษบทเรียนมากยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับการฝึกทักษะปฏิบัติในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) โรงเรียนชนแดนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหา ดังนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ชุดประกอบหุ่นยนต์

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบไปด้วย

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

4. แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การดำเนินการทดลอง

การทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ใช้ระยะเวลาทดลอง 1 คาบต่อเรื่อง โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิบัติการในระหว่างเรียน การซักถามปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนจริง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนเนื้อหาบทเรียนในเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนให้ผู้เรียนสร้างหุ่นยนต์ตามวิธีการในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้ว ผู้เรียนนำหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาตรวจให้คะแนนทันที และผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละเรื่อง ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียนจากการสร้างหุ่นยนต์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนเนื้อหาบทเรียนในเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนให้ผู้เรียนสร้างหุ่นยนต์ตามวิธีการในแต่ละตอน และเมื่อเรียนจบทุกตอนแล้ว ผู้เรียนนำหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นมาตรวจให้คะแนนทันที และผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละเรื่อง ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียนจากการสร้างหุ่นยนต์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ได้แก่ การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์ การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีและผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษาพบว่าบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. การทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.94/87.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์ มีประสิทธิภาพ 89.00/87.00

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน มีประสิทธิภาพ 94.17/86.67

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์ มีประสิทธิภาพ 89.67/87.67

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนโดยรวม มีประสิทธิภาพ 90.94/87.11 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 89.00/87.00 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 94.17/86.67 เรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 89.67/87.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งโดยรวมและรายเรื่องสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมาย การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา การวางแผนการดำเนินการพัฒนา การพัฒนาจนถึงการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีการนำวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน การออกแบบเป็นการผสมผสานของเทคโนโลยีทางด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ประกอบหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ เข้าช่วยในการพัฒนาบทเรียน เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาตามลำดับ จากง่ายไปสู่ยากได้ อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของนิสา กริหิรัญ (2543: บทคัดย่อ); ภาวนา เห็นแก้ว (2545: บทคัดย่อ) และ อังสุทร อ่อนสำลี (2548: บทคัดย่อ) ที่ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยทำการพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ใช้เวลาแตกต่างกัน ทำให้บทเรียนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจกับการเรียนและไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนไม่เครียดในระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีและการตอบโต้กับบทเรียน จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนการเรียนมากยิ่งขึ้น

3. จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำทดลอง พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจ มีความตั้งใจกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องนี้ นอกจากจะประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน ซึ่งนำเสนอในลักษณะของสื่อมัลติมีเดีย ที่เห็นขั้นตอนการปฏิบัติที่ชัดเจนแล้ว นอกจากนี้ในตอนท้ายของบทเรียนยังได้มีการประมวลผลการเรียนรู้ทั้งหมดของผู้เรียน ด้วยการทำแบบทดสอบ และรายงานผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบในทันทีเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2548: 169) และฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 5) ที่ว่ามัลติมีเดียช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียน ทำให้เป็นการเรียนแบบ กระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ และผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนได้ทันที เมื่อมีเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจหรือลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนไม่ถูกต้อง ผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้ และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดในเรื่องเวลาซึ่งช่วยลดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ออกแบบ ทดลอง และประเมินผลจึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) ที่เสนอไปข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ในการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนควรอ่านคำอธิบายและวิธีการใช้บทเรียนอย่างละเอียด และครูผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือ แนะนำ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในด้านโปรแกรมบทเรียน หรือด้านการปฏิบัติหลังเรียนจากบทเรียน

2. ในการปฏิบัติงานทุกครั้ง ผู้เรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติให้ครบถ้วน เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของชิ้นงาน

3. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับการเรียนด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

4. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยควรมีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและควรมีความรู้ เช่นการฝึกอบรม การสัมมนา จากหน่วยงานของตนหรือหน่วยงานอื่น ๆ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านทฤษฎีการพัฒนาทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยควรปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตอย่างใกล้ชิด เพื่อให้บทเรียนมัลติมีเดียที่ผลิตออกมามีประสิทธิภาพ

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นควรมีลักษณะของบทเรียนที่รวมเอาเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเข้าไว้ด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งประสาทสัมผัสทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้เนื้อหาบทเรียนและสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนไปตามขีดความสามารถของตนเองได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยี ในเนื้อหาอื่นหรือกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

2. ควรมีการนำรูปแบบการ์ตูน เกมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและเทคโนโลยี ที่สอนเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติในรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อสร้างความสนใจและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นบทเรียนที่นักเรียนต้องปฏิบัติงานตามรายการ จึงควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียน

4. ควรมีการศึกษาค้นคว้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านทักษะ เพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2544, ธันวาคม). *คู่มือจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.)
- _____. (2544, ธันวาคม). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- _____. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2538). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอดิชั่นเพรสโปรดักส์ จำกัด.
- กำพล ดำรงค์วงศ์. (2528). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี*. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2539, มกราคม - กุมภาพันธ์). "ปรัชญาการศึกษาในยุคไอที", *สาร NECTEC* : 29-36.
- จิรวรรณ สุวรรณเนตร. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม*. สารนิพนธ์. กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชเนนทร์ สุขวารี และธนะพัฒน์ ถึงสุข. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ชิต เหล่าวัฒนา. (2546). *ก้าวแรกกับโลกหุ่นยนต์*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี.
- เชิดศักดิ์ โสมวาสินธุ์. (2529). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- จิตติพร กำเนิดรัตน์. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ระบบเงินฝากเพื่อ
อนาคตสำหรับการฝึกอบรม*. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เดือนใจ ไก่สกุล. (2538). *ป่าไม้ในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ บุญเกิด. (2538). *NOTEWORTHY FERNS OF THAILAND*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตสื่อ
ประสมคอมพิวเตอร์ หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของคุรุสภา.
- นิตา กิริหิรัญ. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน*. สารนิพนธ์
กศ.ม (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- นภดล วรรณาคม. (2538). *การถ่ายภาพ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง
คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัยนา นุรารักษ์ และ สมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). “Multimedia เพื่อการศึกษา”,
เวชศาสตร์ร่วมสมัย. ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร: 251 – 252.
- ประกายวรรณ มณีแจ่ม. (2536). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และทักษะ
กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและตามคู่มือครูของ สสวท*. ปรินูญานินพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2523). *จิตวิทยาวัยรุ่น*. กรุงเทพฯ : ศึกษิตสยาม.
- ปราณี รามสูต. (2527). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญกิจ.
- ปาริชาติ บัวเจริญ. (2531). *การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านงานเชื่อมโลหะเบื้องต้นของ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม*. วิทยานิพนธ์
(สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา) ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). *จิตวิทยาอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ผุสดี อิศวชัยสุภิกรม. (2537). *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชางานผ้าและการตัดเย็บ 1
หมวดวิชาคณะกรรมการศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสระบุรี*. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.
(วัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เผียน ไชยศร. (2529, กันยายน - ธันวาคม). "การวัดผลงานภาคปฏิบัติ", วารสารการวัดผลการศึกษา. 23: 37 – 60.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน – พฤษภาคม). "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา", ในบทรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา(เล่ม 2). 11(14): 21 -25.
- พัชรา สุนทรนันท์. (2544). การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้คำและความรับผิดชอบต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนแบบ ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรี พลางค์. (2546, กันยายน). "การเรียนรู้ด้วยตนเอง", วารสารรามคำแหง. (ฉบับพิเศษ).
- พิทยา ไชยมงคล. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). กรุงเทพฯ: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มาลินี จุฑะรพ. (2537). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรพาณิชยกรรม การพิมพ์.
- ยีน ภู่วรรณ. (2538, มิถุนายน - กรกฎาคม). "เทคโนโลยีมัลติมีเดีย", ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22(121) : 159.
- ราชบัณฑิตสถาน. (2540). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัทศึกษาพรจำกัด, 314 หน้า.
- วรวรรณ ศรีสงคราม. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

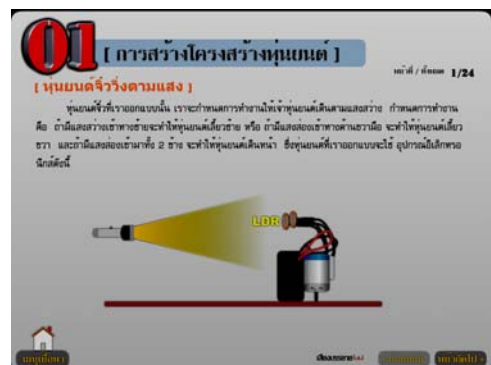
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีไล องค์ธนะสุข. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ประवालพุกษ์. (2537, กันยายน - ธันวาคม). “การวัดผลจากการปฏิบัติจริง”, *วารสารวัดผลการศึกษา*. 16(47): 36 – 42.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2540). เอกสารประกอบการอบรม Authorware ขั้นสูง. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุมินตรา ตรีเนตร. (2543). การพัฒนา มัลติมีเดียชุด “ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์”, ผ่านอินเทอร์เน็ต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัชย์ อัญเชิญ. (2538). การจำลองสภาพแวดล้อมจำลองผลศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนันต์ ปัจฉิมศิริ. (2543). การวัดและประเมินผลการศึกษา. (เอกสารประกอบคำสอน). ปทุมธานี: คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- อิสราภรณ์ แซ่ตั้ง. (2542). การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติตารางทำงานโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟต์เอ็กเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2538). การสำรวจลักษณะการอ่านและความเร็วในการอ่านของนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. *วารสารวิทย์วิทยาการวิจัย* ปีที่ 7, ฉบับที่ 1 (ม.ค.- มิ.ย. 38): 53 – 62.
- อังสุทร อ่อนสำลี. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มาตราส่วนตัวสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- Chiemeka Clement Jr ,Iheanacho. (1997). *Effects of Two Multimedia Computer-Assisted Language Learning Programs on Vocabulary Acquisition of Intermediate Level ESL Students*. URN etd-11397-193839.
- Bashinski, Susan Margaret. (1997). *Interactive Multimedia Technology as an Instructional Tool for Teachers of Students with Profound or Multiple Disabilities*. Kansas: University of Kansas.
- Borg, R. Walter and Gall Damien Meredith. (1979). *Education Research An Introduction Fifth Edition*. New York : Longman.
- Darrell, L Cain. (2005). *The Explained Effects of Computer Mediated Conferencing on Student Learning Outcomes and Engagement*. URN etd-04102005-125105.
- De Cecco,John Paul. (1968) *The psychology of language, thought, and instruction reading*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Espich, J.E. and Bill Willams. (1967). *Development Programmed Instructional.Materials.*, New York : Lear Siegler.,Inc.
- Ferman, Konukman. (2003). *The Effects of Multimedia Computer Assisted Instruction (CAI) on Teaching Tennis in Physical Education Teacher Education*. URN etd-07112003-135418.
- Gagne, Robert M.and Briggs, Leslie J. (1974). *Principle of Instructional Design*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gay L. R. (1976). *Educationtional Research Competencies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing.
- Homan Jan William. (1996). *Effects of Multimedia Pretraining on Pilot's Simulator Performance (Fight Training)*, *Dissertation Abstracts International*. 57(04): October.
- Levacov, Marilia. (1994). *From Printed to Electronic: A Case Study of "NAUTILUS" CD – ROM Interactive Magazine (Optical Publishing)*. Massachusetts : Boston University.
- Mayer, G. Rey. (1997). *Modules : From Design to Imprementation*. Singapore : The Colombo Plan Staff College for Technician Education.

- Meyer, Catherine Fabienne. (1997). *Content Analysis of some Selected Computer – Assisted Language Learning Courseware and Recommendations of ESL/FL Instructors*. Florida : University of Central florida.
- Miller, Mery Guy. (1996). *An In – Descriptive Case Study of the Development of 5 A Day Adventures, The CD – ROM (Multimedia,Interactive)*. Virginia : Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Passanante, Cauk R. (1979). *Spelling of Proficiency and Early Training with I.T.A. Resources In Education*. P7-56.
- Timura, Michael Thomas. (1996). "Perceptions of Human Resource Administrations Regarding Employee," *Dissertation Abstracts International*. 56(7): 2534-A; January.
- Watts,Noel. (1997, March). *A learner – based Design Modle for Interactive Multimedia Language Learning Packages, System*. 25(1) : 1 – 8.
- Young, Shwu – Ching. (1997). *A Study of Learners ‘ Interactions with and Perceptions of a CD – ROM Based Instructional Program on Interactions Writing (CD – ROM, Mltimedia, Americorps)*. Ohio : The Ohio State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น



01 [การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์] หน้า 1 / ทั้งหมด 4/24

[หุ่นยนต์จิ้งจอกตามแสง]

• ศึกษาหาความเป็นมาของแสงอาทิตย์ (LED) ขนาดใหญ่ จำนวน 2 ชิ้น



เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

01 [การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์] หน้า 1 / ทั้งหมด 14/24

[การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์]
หลังจากที่เราได้อุปกรณ์และเครื่องมือพร้อมแล้ว เราก็มาเตรียมร่างหุ่นยนต์จิ้งจอกตามแสงกันนะ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

STEP 1 >
นำความสะอาดด้านหน้าของขาขา 3 โวลต์ และขั้วต่อขั้วไฟไปฉีกขาดตาม



เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

01 [การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์] หน้า 1 / ทั้งหมด 23/24

[การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์]
STEP 10 >
ตัดขั้วต่อขาเป็นสายการรับ



เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

01 [การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์] หน้า 1 / ทั้งหมด 14/24

แบบทดสอบเรื่อง
[การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์]
และทำการทำแบบทดสอบ

1. แสงแดดอยู่ที่ 1 ชั่วโมงเท่ากับกี่ชั่วโมง? จุดมีในแบบทดสอบ
4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
2. หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว กรุณาตรวจคำตอบของตนเองก่อนทำการปิดระบบเพื่อรับรางวัล

01. การทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกชิ้นก่อนนำประกอบโครงสร้างหุ่นยนต์เพื่ออะไร

- ❑ ไม่จำเป็นต้องทำความสะอาด
- ❑ เพื่อไม่ให้มีความมั่นใจ
- ❑ ให้อุปกรณ์ทุกชิ้นมีความสวยงาม
- ❑ เพื่อให้อุปกรณ์ต่าง ๆ มีความแข็งแรง

เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

02 หน้าเมนู

ภาพปกปกของจิ้งจอกกับ
โครงสร้างหุ่นยนต์กับ
ตัวจิ้งจอก

คลิกที่นี่เพื่อดูรายละเอียดของหุ่นยนต์



02 [การประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน] หน้า 1 / ทั้งหมด 2/27

2.1 ลงมือประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน

STEP 2 >
สอดขาขาของมอเตอร์เข้าที่ช่องมอเตอร์ โดยให้ด้านขั้วความถี่ของมอเตอร์เข้าที่ช่องขั้วความถี่ของมอเตอร์ (C) เข้าที่ขั้วมอเตอร์



เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

02 [การประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน] หน้า 1 / ทั้งหมด 7/27

2.1 ลงมือประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน

STEP 7 >
สอดขาขาของมอเตอร์เข้าที่ช่องมอเตอร์ โดยให้ด้านขั้วความถี่ของมอเตอร์เข้าที่ช่องขั้วความถี่ของมอเตอร์ (C) เข้าที่ขั้วมอเตอร์

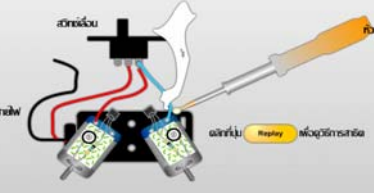


เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

02 [การประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน] หน้า 1 / ทั้งหมด 14/27

2.3 ลงมือประกอบวงจรถ่ายโครงสร้างหุ่นยนต์มาด้วยกัน

STEP 3 >
นำขาขาของขาขา 3 โวลต์ของขั้วไฟ มาบัดกรีเข้ากับขั้วต่อขั้วไฟที่ 2 ขั้ว



เมนูอื่นๆ | 0:00:00 | 0:00:00 | 0:00:00

02 [การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น]

หน้าที่ / หน้ารวม 10/27

2.3 การประกอบมอเตอร์

STEP 2 >

ใช้คีมคีบหางของตัววางสายหรือหม้อเหล็กรัดสายของตัวค้ำขาหุ่นยนต์กับขาที่ติดกับตัววางขา
1x โขง โดยต้องยึดจนตรึงกับมอเตอร์ที่ 2 ซ้ำ

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

02 [การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น]

แบบทดสอบเรื่อง การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

แบบคำถามแบบทดสอบ

- แบบทดสอบที่ 2 เรื่อง การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น อยู่นั้นแบบทดสอบมี 4 ข้อ (คิดคะแนน 10 คะแนน)
- หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว กรุณาตรวจสอบผลแบบทดสอบจากบัตรชมผลที่ได้

03 การป้อนคำสั่ง [K โขงเข้ากับมอเตอร์ทั้งสองข้างจะต้องป้อนคำสั่งกับส่วนขาใดของทรานซิสเตอร์

- ขาคอลเล็กเตอร์ (C)
- ขาอีมิเตอร์ (E)
- ขาเบส (B)

03

ทดสอบและปรับแต่ง

หุ่นยนต์

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

03 [ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์]

หน้าที่ / หน้ารวม 1/10

31: การทดสอบการทำงาน

STEP 1 >

นำถ่าน 1.5 โขง 2 ก้อน มาใส่ถ่านในชุดขั้วของถ่านไฟฉายให้ถูกต้อง

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

03 [ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์]

หน้าที่ / หน้ารวม 7/10

32: ทดสอบการทำงานจริง

STEP 1 >

ใช้คีมคีบขั้วของแม่เหล็กที่กระชกแอดดีว่าจะทำให้มอเตอร์หมุน แต่เมื่อเอาคีมหรือมือออกให้สังเกตขั้วของแอดดีว่าหมุนหรือจะหมุน ซึ่งการทำงานจะเหมือนกันทั้ง 2 ซ้ำ

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

03 [ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์]

แบบทดสอบเรื่อง ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

กรุณา ทำการทดสอบด้วยวิธีต่อไปนี้

- แบบฟ้าดำจำนวน 10 ข้อ
- ทำถูก 2 ข้อ
- ทำผิด 4 ข้อ
- ตัดสิน 1 ข้อ

คลิกเพื่อดูวิดีโอ

03 [ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์]

แบบทดสอบเรื่อง ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

แบบคำถามแบบทดสอบ

- แบบทดสอบที่ 3 เรื่อง การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์ อยู่นั้นแบบทดสอบมี 4 ข้อ (คิดคะแนน 10 คะแนน)
- หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว กรุณาตรวจสอบผลแบบทดสอบจากบัตรชมผลที่ได้

05. ถ่านมอเตอร์ทางด้านขวาไม่หมุนให้ปรับตัวด้านหน้าปรับค่าใดอย่างไร

- ปรับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา จมมอเตอร์หมุน
- ปรับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จมมอเตอร์หมุน
- สามารถปรับในทิศทางใดก็ได้ จมมอเตอร์หมุน
- ปรับในทิศทางตรงกันข้ามกัน จมมอเตอร์หมุน

03

การสำรวจความยาวหุ่นยนต์

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

คลิกเพื่อดูวิดีโอเกี่ยวกับเรื่องนี้

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น

เรื่องที่ 1 การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์

- เราสามารถกำหนดให้เจ้าหุ่นยนต์⁺เดินตามแสงสว่างได้อย่างไร
 - เมื่อมีแสงส่องเข้ามาที่ แอลดีอาร์ (LDR)
 - เมื่อมอเตอร์ทั้งสองทำงาน
 - เมื่อเปิดสวิตช์เลื่อน
 - เมื่อใส่แบตเตอรี่ลงในรางถ่าน
- จุดของเส้นแบ่งที่ด้านหลังรางถ่าน 3 โวลต์ มีไว้ใช้งานอย่างไร
 - แบ่งขนาดของรางถ่านออกเป็น 2 ส่วน
 - กำหนดตำแหน่งการบัดกรี
 - เพื่อกำหนดตำแหน่งการวางมอเตอร์
 - กำหนดตำแหน่งการใส่แบตเตอรี่
- เราสามารถกำหนดให้เจ้าหุ่นยนต์⁺เดินตามแสงสว่างได้อย่างไร
 - เมื่อมีแสงส่องเข้ามาที่ แอลดีอาร์ (LDR)
 - เมื่อมอเตอร์ทั้งสองทำงาน
 - เมื่อปิดสวิตช์เลื่อน
 - เมื่อใส่แบตเตอรี่ลงในรางถ่าน
- ทำอย่างไรที่หอดจึงจะสามารถรัดเข้ากับแกนของมอเตอร์ได้
 - ใช้เทปกาวยึดที่แกนมอเตอร์
 - ใช้ลวดเส้นเล็กพันที่หอด
 - ใช้สายไฟรัดหอดเข้ากับแกนมอเตอร์
 - ใช้ความร้อนจากปลายหัวแร้ง
- หอดที่ติดกับแกนของมอเตอร์ควรมีความยาวประมาณเท่าใด
 - 2 เซนติเมตร
 - 3 เซนติเมตร
 - 4 เซนติเมตร
 - 5 เซนติเมตร

6. หมายถึงอุปกรณ์ในข้อใด



- ก. มอเตอร์กระแสตรง 3 โวลต์
- ข. ทρανซิสเตอร์เบอร์ BC517
- ค. ตัวต้านทานเปลี่ยนค่าตามแสง แอลดีอาร์ (LDR)
- ง. ตัวต้านทานขนาด 1/4 วัตต์

7. อุปกรณ์ชนิดใดที่ใช้ตัดส่วนเกินของเทปกาว และท่อหด

- ก. คีมตัดลวด
- ข. มีดปลายแหลม
- ค. กรรไกร หรือ คัดเตอร์
- ง. ทρανซิสเตอร์

8. สายไฟเส้นสีดำของรางถ่านขนาด 3 โวลต์หมายถึงข้อใด

- ก. ขั้วบวก
- ข. ขั้วลบ
- ค. ไม่มีขั้วจะต่อด้านใดก็ได้
- ง. เป็นได้ทั้งขั้วบวกและขั้วลบ

9. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนระดับความเข้มแสง คือข้อใดในต่อไปนี้

- ก. ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้า
- ข. มอเตอร์กระแสตรงขนาด 3 โวลต์
- ค. ตัวต้านทาน
- ง. ทρανซิสเตอร์

10. ควรใช้ท่อหดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณกี่ มิลลิเมตร

- ก. 1 มิลลิเมตร
- ข. 1.5 มิลลิเมตร
- ค. 2 มิลลิเมตร
- ง. 2.5 มิลลิเมตร

เรื่องที่ 2 การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน

1. เมื่อเราต่อทรานซิสเตอร์เข้ากับมอเตอร์ทางด้านซ้าย จะต้องจับตัวทรานซิสเตอร์ให้อยู่ในลักษณะใด
 - ก. หายขึ้น
 - ข. คว่ำลง
 - ค. ตั้งฉากกับมอเตอร์
 - ง. ขนานกันระหว่างมอเตอร์กับรางถ่าน
2. เมื่อเราต่อทรานซิสเตอร์เข้ากับมอเตอร์ทางด้านขวา จะต้องจับตัวทรานซิสเตอร์ให้อยู่ในลักษณะใด
 - ก. หายขึ้น
 - ข. ตั้งฉากกับมอเตอร์
 - ค. คว่ำลง
 - ง. หายขึ้นประมาณ 45 องศา
3. การบัดกรีตัวต้าน 1 K โอห์มเข้ากับมอเตอร์ทั้งสองข้างจะต้องบัดกรี เข้ากับตำแหน่งขาใด ของทรานซิสเตอร์
 - ก. ขาคอลเล็กเตอร์ (C)
 - ข. ขาอีมิเตอร์ (E)
 - ค. ขาแอมป์เตอร์ (A)
 - ง. ขาเบส (B)
4. นำตัวต้านทานปรับค่าได้มาตัดขาเพื่อให้สามารถบัดกรีขา 3 เข้าขาใดของตัวต้านทานปรับค่าได้
 - ก. ขา 1
 - ข. ขา 2
 - ค. ขา 3
 - ง. ขา 4
5. สายไฟเส้นสีแดงของรางถ่านขนาด 3 โวลต์หมายถึงข้อใด
 - ก. ขั้วบวก
 - ข. ขั้วลบ
 - ค. ไม่มีขั้วจะต่อด้านใดก็ได้
 - ง. เป็นได้ทั้งขั้วบวกและขั้วลบ

6. สกรูและน็อต มีความสำคัญอย่างไรกับโครงสร้างหุ่นยนต์
- ก. เพื่อให้หุ่นยนต์มีความแข็งแรง
 - ข. ใช้เป็นล้อประคองให้หุ่นยนต์ไม่ล้มขณะเคลื่อนที่
 - ค. หุ่นยนต์จะสามารถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
 - ง. ทำให้แอลดีอาร์รับแสงได้มาก
7. สายไฟที่ต่อจากขา 3 ของสวิทช์เลื่อน จะต้องนำมาบัดกรีอย่างไร
- ก. บัดกรีเข้ากับมอเตอร์ทางด้านซ้าย
 - ข. บัดกรีเข้ากับมอเตอร์ทางด้านขวา
 - ค. บัดกรีเข้ากับมอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง
 - ง. บัดกรีเข้ากับตัวต้านทานทั้ง 2 ข้าง
8. ในรางถ่าน 3 โวลต์ มีสายไฟ 2 เส้น แต่ละเส้นมีคุณสมบัติอย่างไร
- ก. สีแดง คือ ขั้วลบ สีดำ คือ ขั้วลบ
 - ข. สีแดง คือ ขั้วลบ สีดำ คือ ขั้วบวก
 - ค. สีดำ คือ ขั้วบวก สีแดง คือ ขั้วบวก
 - ง. สีแดง คือ ขั้วบวก สีดำ คือ ขั้วลบ
9. ท่อหดที่ติดเข้ากับแกนของมอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง มีส่วนสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์อย่างไร
- ก. ช่วยให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ช้าลง
 - ข. เพื่อให้มอเตอร์ทำงานเป็นปกติทั้ง 2 ข้าง
 - ค. เพื่อความสวยงามเท่านั้น
 - ง. ช่วยให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
10. เมื่อบัดกรีสายไฟเข้ากับแอลดีอาร์แล้วต้องหุ้มด้วยวัสดุอะไร
- ก. เทปกาว 2 หน้า
 - ข. ท่อหด
 - ค. พลาสติก
 - ง. ใยสังเคราะห์

เรื่องที่ 3 ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์

1. ถ้ามอเตอร์ทั้ง 2 ข้างไม่ทำงานให้ปฏิบัติอย่างไร
 - ก. ตรวจสอบที่ขั้วของถ่านไฟฉาย
 - ข. ดูที่ขั้วของสายไฟฉายจากรางถ่าน
 - ค. ตำแหน่งการบัดกรี
 - ง. ตรวจสอบวงจรและขั้วของถ่านไฟฉายกับรางถ่าน
2. หุ่นยนต์ที่ทำงานปกติหุ่นยนต์จะวิ่งไปในทิศทางใด
 - ก. วิ่งไปตามแสงสว่างที่ส่องมายังแอลดีอาร์ (LDR)
 - ข. วิ่งเข้าหาที่มีมืดเมื่อมีแสงส่องกระทบแอลดีอาร์ (LDR)
 - ค. หุ่นยนต์จะหมุนรอบตัวเอง
 - ง. วิ่งไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
3. การปรับความเข้มแสงมีผลอย่างไรในข้อต่อไปนี้อย่างไร
 - ก. หุ่นยนต์จะสามารถเคลื่อนที่ได้
 - ข. ทำให้หุ่นยนต์ทำงานได้ปกติ
 - ค. เพื่อควบคุมมอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง ทำให้หุ่นยนต์ทำงานได้ปกติ
 - ง. หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ตามแสงสว่างได้
4. เราสามารถปรับความไวในการรับแสง ได้จะต้องปรับที่อุปกรณ์ชนิดใด
 - ก. ทรานซิสเตอร์
 - ข. ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้า
 - ค. มอเตอร์ทั้ง 2 ข้าง
 - ง. แอลดีอาร์
5. ถ้ามอเตอร์ทางด้านขวาไม่หมุนให้ปรับตัวต้านทานปรับค่าได้อย่างไร
 - ก. ปรับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา จนมอเตอร์หมุน
 - ข. ปรับในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนมอเตอร์หมุน
 - ค. สามารถปรับไปในทิศทางใดก็ได้ จนมอเตอร์หมุน
 - ง. ปรับในทิศทางตรงกันข้ามกัน จนมอเตอร์หมุน

6. หากหุ่นยนต์หมุนรอบตัวเอง เกิดจากสาเหตุใด
- ก. แอลดีอาร์ (LDR) ไม่ทำงาน
 - ข. มอเตอร์ช้า
 - ค. การต่อมอเตอร์กลับขั้ว
 - ง. มีแสงสว่างกระทบที่แอลดีอาร์ (LDR) มากเกินไป
7. วงจรของหุ่นยนต์จะสามารถทำงานได้เมื่อเปิดสวิตช์อย่างไร
- ก. เลื่อนสวิตช์เปิดมาทางซ้ายทุกครั้ง
 - ข. เลื่อนสวิตช์เปิดมาทางขวาทุกครั้ง
 - ค. เลื่อนสวิตช์เปิดให้อยู่กึ่งกลางทุกครั้ง
 - ง. เลื่อนสวิตช์เปิดไปในตำแหน่งใดก็ได้
8. เราสามารถทดสอบการทำงานของวงจรด้วยวิธีใด
- ก. ใช้แสงสว่างส่องกระทบที่แอลดีอาร์
 - ข. ใช้แบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน
 - ค. ใช้วัตถุหรือมือบังแสง ที่กระทบแอลดีอาร์จะทำให้มอเตอร์หยุดหมุน แต่เมื่อเอาวัตถุหรือมือบังแสงออก มอเตอร์จะหมุน
 - ง. ปรับตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเกือกม้าไปเรื่อยๆจนกว่ามอเตอร์จะหมุน
9. ความไวในการรับแสงของแอลดีอาร์ ปรับได้โดยปรับตำแหน่งของตัวต้านทานปรับค่าได้ให้อยู่ในตำแหน่งอย่างไร
- ก. ชิดขอบขวาเสมอ
 - ข. ปรับตามเข็มนาฬิกา
 - ค. ปรับให้อยู่กึ่งกลาง
 - ง. ปรับให้ชิดขอบซ้าย
10. ถ้ามอเตอร์ข้างซ้ายยังหมุนอยู่ให้ปรับตัวต้านทานปรับค่าได้ที่มอเตอร์ข้างซ้ายอย่างไร
- ก. ปรับตามเข็มนาฬิกา จนมอเตอร์หยุดหมุน
 - ข. ปรับทวนเข็มนาฬิกา จนมอเตอร์หยุดหมุน
 - ค. ปรับให้อยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง
 - ง. ปรับในทิศทางใดก็ได้จนกว่าจะมอเตอร์หยุดหมุน

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์ จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.68	0.41
2.	0.46	0.48
3.	0.52	0.67
4.	0.61	0.77
5.	0.65	0.73
6.	0.72	0.56
7.	0.46	0.48
8.	0.72	0.56
9.	0.61	0.78
10.	0.69	0.41

ค่าความเชื่อมั่น 0.82

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประกอบวงจรกับโครงสร้างหุ่นยนต์เข้าด้วยกัน		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.56	0.38
2.	0.69	0.63
3.	0.72	0.56
4.	0.69	0.63
5.	0.52	0.67
6.	0.56	0.38
7.	0.65	0.70
8.	0.70	0.30
9.	0.63	0.75
10.	0.69	0.63

ค่าความเชื่อมั่น 0.81

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์ จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.63	0.75
2.	0.54	0.41
3.	0.69	0.41
4.	0.78	0.44
5.	0.48	0.75
6.	0.78	0.38
7.	0.59	0.44
8.	0.75	0.52
9.	0.61	0.78
10.	0.72	0.56

ค่าความเชื่อมั่น 0.81

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ					
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3. ด้านการเสริมแรง					
- การเสริมแรงทางบวก					
- การเสริมแรงทางลบ					
4. การประเมินผล					
- ความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ ระหว่างเรียนกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียน กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะปฏิบัติ ระหว่างเรียนกับเนื้อหา					
- ความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียนกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2. ด้านภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3. ด้านกราฟิก					
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง					
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
4. เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ
แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน

แบบประเมินทักษะปฏิบัติระหว่างเรียน

เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้คะแนนลงในช่องคะแนน ที่ตรงกับการสังเกตของท่าน โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

เรื่อง	ทักษะปฏิบัติ	คะแนน	เกณฑ์ที่กำหนด	รวม
1	การสร้างโครงสร้างหุ่นยนต์ - ทำความสะอาดอุปกรณ์ - ตำแหน่งมอเตอร์ - ติดเทปกาว - ติดท่อหด	10 2 2 4 2	ทำความสะอาดอุปกรณ์ หมายถึง ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่มีคาบความมันทั้ง 2 ชั้นคือรางถ่านและมอเตอร์ ตำแหน่งมอเตอร์ หมายถึง ตำแหน่งการวางมอเตอร์ทั้ง 2 ข้างตรงตามจุดเส็งแบ่งมุมด้านล่างของรางถ่าน ติดเทปกาว หมายถึง ติดเทปกาวที่ด้านหลังมอเตอร์ 2 จุด และด้านบนมอเตอร์ 2 จุด ได้ครบและถูกต้อง ติดท่อหด หมายถึง ติดท่อหดให้สามารถรัดเข้ากับแกนของมอเตอร์ทั้ง 2 ข้างได้ครบทั้ง 2 จุด
2	การประกอบวงจรกับโครงสร้างเข้าด้วยกัน - จุดบัดกรี - ต่อสายไฟ - ต่อแอลดีอาร์ (LDR) - ประกอบขา	28 16 8 2 2	จุดบัดกรี หมายถึง บัดกรีวงจรได้ครบทั้ง 16 จุด ต่อสายไฟ หมายถึง ต่อสายไฟได้ครบทั้ง 8 เส้น ต่อแอลดีอาร์ (LDR) หมายถึง ต่อแอลดีอาร์ (LDR) ได้ครบทั้ง 2 ตัว ประกอบขา หมายถึง ประกอบสกรูตัวยาว และน๊อตได้แน่นแข็งแรงทั้ง 2 จุด
3	ทดสอบและปรับแต่งหุ่นยนต์ - ใส่แบตเตอรี่ - ตำแหน่งเกือกม้า - ตำแหน่งสวิทช์เลื่อน - ตำแหน่งแอลดีอาร์(LDR) - หุ่นยนต์เคลื่อนที่	10 2 2 1 2 3	ใส่แบตเตอรี่ หมายถึง ใส่แบตเตอรี่ 2 ก้อนในรางถ่านได้ถูกขั้ว ตำแหน่งเกือกม้า หมายถึง ปรับตำแหน่งของเกือกม้าทั้ง 2 ข้างอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง ตำแหน่งสวิทช์เลื่อน หมายถึง ปรับสวิทช์เลื่อนมาทางด้านขวาได้ถูกต้องตามแบบ ตำแหน่งแอลดีอาร์(LDR) หมายถึง ปรับตำแหน่งแอลดีอาร์(LDR)ทั้ง 2 ด้านให้อยู่ในตำแหน่งรับแสงได้ถูกต้อง หุ่นยนต์เคลื่อนที่ หมายถึง หุ่นยนต์เคลื่อนที่ในแนวตรง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวาได้ เมื่อมีแสงตกกระทบแอลดีอาร์
	คะแนนเต็ม	48	รวมคะแนนที่ได้	

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. นายประสาร มูลเดช
ครูชำนาญการ
โรงเรียนชนแดนวิทยาคม
2. นายเอนก ชินบุตร
รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพชนแดน
วิทยาลัยการอาชีพอำเภอชนแดน
3. นายวิษณุ โพธิ์ใจ
รองผู้อำนวยการโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ เพชรบูรณ์
โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ เพชรบูรณ์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.กุศล อิศดุลย์
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ซ
สำเนาหนังสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/ 886

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายสุทธิพล แสงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุศล อิศกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น และ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุทธิพล แสงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

12/33 C

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/ 188 4



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๔ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพชนแดน

เนื่องด้วย นายสุทธิพล แสงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์เอนก ชินบุตร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น และ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุทธิพล แสงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/ / ๘ ๘ 3



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๔ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ เพชรบูรณ์

เนื่องด้วย นายสุทธิพล แสงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์วิษณุ โพธิ์ใจ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น และ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุทธิพล แสงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/๙๘/



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๕ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชนแดนวิทยาคม

เนื่องด้วย นายสุทธิพล แสงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ประสาร มุลเดช เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น และ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การสร้างหุ่นยนต์เบื้องต้น (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุทธิพล แสงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อสกุล	นายสุทธิพล แสงบุญ
วันเดือนปีเกิด	11 สิงหาคม 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	95 หมู่ 8 ตำบลจิกคู่ อำเภอหัวตะพาน จังหวัดอำนาจเจริญ 37240
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชนแดนวิทยาคม อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนอัสสัมชัญ จังหวัดอุบลราชธานี
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนนารีอนุกุล จังหวัดอุบลราชธานี
พ.ศ. 2546	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) จากสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร