

การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์



นางสาวณภินท์ อนันตรศิริชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-565-474-9

I1588580X

009634

A MICROCOMPUTER AIDED INSTRUCTION FOR TEACHING PHYSICS

Miss Noppin Anantrasirichai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

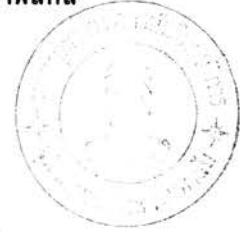
ISBN 974-564-474-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์    การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์

โดย                      นางสาวนภพินท์ อนันตรศิริชัย

ภาควิชา                วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา    รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... *สุประดิษฐ์ มุมนาค* ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ มุมนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *เชิด วัฒนชัย* ..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เทียนชัย ประดิษฐ์สถาน)

..... *Am* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ เตือน สันตพันธ์ประทุม)

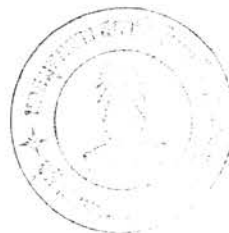
..... *บัณฑิต ไจรณอารยานนท์* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ไจรณอารยานนท์)

..... *เอกชัย ลีลาศรี* ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย ลีลาศรี)

..... *ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ* ..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประพัฒน์มงคลการ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์
ชื่อนิสิต	นางสาว นกพินท์ อนันครศิริชัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประทีปมงคลการ
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2527

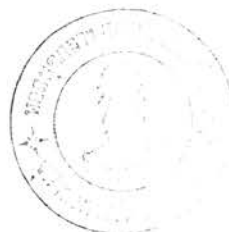


บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำโปรแกรมการสอนสำเร็จรูป ให้แสดงผลทางจอภาพ เป็นอักษรไทย สำหรับให้นักเรียนเรียนซ่อม เสริมวิชาฟิสิกส์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมี 3 บทเรียน ได้แก่ บทเรียนที่ 13 เรื่องไฟฟ้ากระแส บทเรียนที่ 14 เรื่องแม่เหล็ก-ไฟฟ้า บทเรียนที่ 15 เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละบทเรียนประกอบด้วยบทเรียนย่อย ๆ จำนวนไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ บทเรียนย่อยของโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ ประกอบด้วย ทฤษฎีคำสอน ภาพประกอบ คำอธิบาย คำถาม และคำสั่ง การจัดทฤษฎีคำสอน และคำถามแต่ละบทย่อยจะแบ่งเป็นหลายหน้า ขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหา แต่ละหน้าคือหนึ่งหน้าจอภาพ โดยโปรแกรมเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในแต่ละไฟล์ ซึ่งมีชื่อต่าง ๆ กัน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปนี้ นักเรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนย่อยใดก่อนหรือหลังได้ นอกจากนี้ในแต่ละบทย่อยยังสามารถเลือกเรียนหน้าใดก่อนหรือย้อนไปหน้าที่ผ่านมาแล้วได้ โดยใช้คำสั่งที่ปรากฏบรรทัดที่ 11 ของจอภาพ ภาพประกอบคำอธิบายของโปรแกรมสำเร็จรูปที่แสดงบนจอภาพมี 2 แบบ คือ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ลักษณะของภาพมีทั้งภาพเส้นตรง เส้นโค้ง และภาพวงกลม นอกจากนี้ยังมีการสร้างอักษรพิเศษ เพื่อใช้ประกอบคำอธิบาย คือ แสดงสูตรทางเคมี ยกกำลังเลข หรือสูตรคำนวณ

การสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ มีขีดจำกัดการทำงานอยู่บ้าง ในเรื่องของหน่วยความจำที่ใช้ เนื่องจากต้องใช้ซอฟต์แวร์ภาษาไทย ซึ่งอยู่ใน HIGH RESOLUTION GRAPHICS MODE จึงทำให้เนื้อที่ของหน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลมีเพียง 12 K-Bytes ดังนั้นบางบทเรียนย่อยที่ต้องการเนื้อที่ของหน่วยความจำมากกว่า 12 K-Bytes จะไม่สามารถเก็บอยู่ในชื่อไฟล์เดียวกันได้หมด ต้องใช้วิธีตั้งชื่อไฟล์ขึ้นใหม่ นอกจากนี้อักษรที่แสดงบนจอภาพสามารถแสดงได้เพียง 12 บรรทัด จึงทำให้จำกัดข้อความแต่ละหน้า จอภาพให้แสดงได้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น

Thesis Title      A Microcomputer Aided Instruction for Teaching Physics  
Name                Miss Noppin Anantrasirichai  
Thesis Advisor    Associate Professor Prasit Prapinmongkolkarn, Ph. D.  
Department        Electrical Engineering  
Academic Year    1984



#### ABSTRACT

The purpose of this research is to produce the Computer Aided Instruction (CAI) to display lesson in Thai characters for the remedial study in Physics of the Matayom 6, Secondary School in 3 chapters. They are Electric in chapter 13, Electromagnetic in chapter 14 and Electromagnetic Wave in chapter 15. Each chapter consists of many lessons which are not equal in numbers that vary to the contents. The theory, illustrations, questions and commands will be contained in each lesson. The theories and the questions are arranged into many pages. Each page is displayed one screen. These programs are contained in each file which has a different name. In using the Computer Aided Instruction the students can choose any lesson to study, regardless of the sequence. The users have to examine the commands which will appear on the last line of each screen. The illustrations of the Computer Aided Instruction on the screen are in two types : still pictures and moving pictures. The shape of these pictures are in the line, curve and circle. And the subscripts are specially invented for some programs.

The limitation in producing the Computer Aided Instruction is the memory unit because by using Thai software in high resolution graphics

mode, information must be reduced to within 12 K Bytes. Some lessons which need a memory more than 12 K Bytes cannot contain in the same file, so the new file must be made. This creates slight inconvenience in loading and disloading files although they are in the same lesson. More over the characters on the screen can be displayed only 12 lines. This also causes the contents to be less than it should be shown on each screen.



### กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประพัฒมงคลการ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ตลอดจนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย จนกระทั่งสามารถทำวิทยานิพนธ์ได้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับนี้ จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณพงศ์ศักดิ์ มหาพฤกษารัตน์ บริษัท การบินไทย แผนก simulation และคุณนิวัติ พงษ์พิมาย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย แผนกพลังงาน ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำการทำวิทยานิพนธ์นี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัท ยูนิเทค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการจัดพิมพ์โปรแกรมทั้งหมด

นักพิมพ์ อนันดรศิริชัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
รายการรูปประกอบ.....	จ
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย.....	3
การวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	3
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน.....	10
ลักษณะการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์.....	14
การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน.....	15
ระบบสร้างบทเรียนเพื่อใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน..	21
3. รายละเอียดของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย.....	24
ส่วนประกอบและรายละเอียดของเครื่องที่ใช้ในการวิจัย.....	24
ลักษณะทั่วไปของ diskette.....	25
คำสั่งเกี่ยวกับ diskette.....	26
การแก้ไขโปรแกรม.....	28
การใช้ตัวแปร.....	29



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เครื่องหมายที่ใช้ในการคำนวณ.....	29
คำสั่งในระบบ APPLESOFT BASIC .....	30
SCIENTIFIC NOTATION.....	37
FUNCTION.....	37
กราฟฟิก.....	39
SHAPE TABLE.....	45
เสียง.....	50
คำสงวน.....	51
รหัสแอสกี.....	54
ระบบภาษาไทย.....	58
 4. การออกแบบโปรแกรมการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนวิชาฟิสิกส์.	 61
การจัดเนื้อหาบทเรียน.....	61
การจัดไฟล์บทเรียนย่อย.....	64
การหาคำแทนของอักษรที่ปรากฏบนจอภาพ.....	66
การสร้างอักษรพิเศษ.....	68
หลักการสร้างภาพ.....	74
การสร้างโปรแกรมคำถาม.....	77
การสร้างโปรแกรมการสอน.....	83
 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	 88
 บรรณานุกรม.....	 95
ภาคผนวก ก.....	97
ภาคผนวก ข.....	326
ประวัติผู้วิจัย.....	343

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงลักษณะของภาพจำลอง เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของท่อนไม้ . . . . .	7
1.2 แสดงภาพวิธีการนำเข้าสู่การทดลอง . . . . .	7
1.3 แสดงข้อมูล เกี่ยวกับการทดลอง . . . . .	7
1.4 แสดงสเกลชี้ตำแหน่งของท่อนไม้ เมื่อ เชือกถูกตัด . . . . .	7
1.5 แสดงตำแหน่งของท่อนไม้ในระหว่างการทดลอง . . . . .	7
1.6 แสดงกราฟความเร็วและตำแหน่งของท่อนไม้ เทียบกับ เวลา . . . . .	7
1.7 แสดงตารางข้อมูล เกี่ยวกับความเร็วและตำแหน่งของท่อนไม้ . . . . .	8
2.1 ลักษณะภาพชนิดต่าง ๆ บนจอภาพ . . . . .	22
2.2 ลักษณะภาพต่าง ๆ ที่นำมารวม เป็นภาพเดียวกัน . . . . .	22
2.3 ลักษณะต่าง ๆ ที่นำมารวม เป็นภาพเดียวกัน . . . . .	22
3.1 ลักษณะของฟลอปปีดิสค์ . . . . .	26
3.2 FULL SCREEN LO - RES GRAPHICS . . . . .	40
3.3 SPLIT SCREEN GRAPHICS . . . . .	41
3.4 สีของ LO - RES GRAPHICS . . . . .	42
3.5 สีใน HI - RES GRAPHICS . . . . .	44
3.6 แสดงรหัสและทิศทางการเคลื่อนที่แบบไม่ปรากฏเส้น . . . . .	45
3.7 แสดงรหัสและทิศทางการเคลื่อนที่แบบปรากฏเส้น . . . . .	45
3.8 การสร้างรูป . . . . .	47
3.9 การหมุนของรูป . . . . .	49
4.1 แสดงผังงานการสร้างบทเรียน . . . . .	63
4.2 แสดงผังงานของบทเรียนย่อย . . . . .	65
4.3 แสดงตำแหน่งของอักษรแต่ละตัวบนจอภาพ . . . . .	67
4.4 ภาพรหัส และทิศการเคลื่อนที่แบบไม่มีเส้นปรากฏ . . . . .	68
4.5 ภาพรหัสและทิศการเคลื่อนที่แบบมีเส้นปรากฏ . . . . .	68

## รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.6 แสดงวิธีการสร้างรูปอักษรพิเศษ โดยใช้ SHAPE TABLE.....	69
4.7 แสดงการสร้างอักษรพิเศษพร้อมโปรแกรม.....	71
4.8 แสดงภาพ Curve.....	75
4.9 แสดงผังงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว.....	76
4.10 แสดงผังงานการสร้างค่าตามแบบที่ 1.....	77
4.11 แสดงผังงานการสร้างค่าตาม แบบที่ 2 .....	78
4.12 แสดงผังงานการสร้างค่าตาม แบบที่ 3 .....	79
4.13 แสดงผังงานการสร้างค่าตามแบบที่ 4.....	80
4.14 แสดงผังงานการสร้างค่าตามแบบจับคู่.....	81
4.15 แสดงผังงานการสร้างค่าตามจากการคำนวณ.....	82
4.16 แสดงผังงานขั้นตอนการสร้างโปรแกรม.....	87