

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ชื่อนักศึกษา	นายอวยชัย ยางงไชย
รหัสประจำตัว	45063301
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2549
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ. พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2545 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อโดยใช้หลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อ และหลักการสร้างการ์ตูนแบบเรื่องสั้น เพื่ออธิบายเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

ผลการประเมินคุณภาพสื่อหนังสือการ์ตูนโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.08 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เมื่อทำการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนเสร็จแล้ว ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนด้วยหนังสือการ์ตูนสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

Thesis Title	The Development of A Vector Analysis Comic of The 2002 Curriculum in Diploma Course Namely Electromagnetic Field of Rajamangala Institute of Technology
Student	Mr. Auychai Yatongchai
Student ID.	45063301
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Electrical Communications Engineering
Year	2006
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Visuit Sunthonkanokpong Assist. Prof. Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The objective of this research was to develop a comic book titled vector analysis, Electromagnetic field subject, as a teaching material. The research also studied students' attitude and the comparison of the students' achievement between pre-test and post-test using the comic. The sampling were 30 higher certificate vocational students whose major was electronics. The comic book was developed based on knowledge of principle of media producing and short story producing to create a context of vector analysis according to its teaching objectives.

The comic book was proved and evaluated by professional specialists of teaching aids and teaching material technique producing, and the comic had a good quality for 4.08 by mean. The students' attitude towards studying after using the comic was in a high level for 4.21 by mean and 0.26 by standard deviation.

The comparison of the students' achievement between pre-test and post-test revealed that after using the comic, the students' achievement was significantly enhanced at the .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ รศ. วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ ผศ. พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ข้าพเจ้ารู้สึกทราบดีถึงความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ทั้งสองท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทุกท่าน อาจารย์โกศล ตราชู อาจารย์บัญชา แสนโตดา และอาจารย์วรรณชาติ เทศววัฒน์ ที่ได้ให้การอนุเคราะห์ประเมินคุณภาพสื่อ ตลอดจนข้อมูล และเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทุกท่าน นายวิจิต อุตสาหกิจบรรณาธิการ หนังสือการ์ตูนขายหัวเราะ สำนักพิมพ์บันลือสาสน์ นายวรวุฒิ วรวิทยานนท์ บรรณาธิการบริหาร หนังสือการ์ตูนไทยคอมมิค สำนักพิมพ์วิบูลย์กิจ และ ดร.ชนบทร วงกาฬสินธุ์ อาจารย์ประจำสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสกลนคร ที่ได้ให้การอนุเคราะห์ประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตลอดจนข้อมูล ๆ ที่ใช้ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดกิบาล และ รศ.ณรงค์ อาจอุทธิ ที่สละเวลา และให้ข้อเสนอแนะที่ดีในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสกลนคร บัณฑิตศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่แสนอบอุ่นของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ เรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อวยชัย ยางไชย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา.....	7
2.2 ทฤษฎีเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์.....	10
2.3 หลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อ.....	29
2.4 การสร้างสรรค์การ์ตูนแบบเรื่องสั้นแนววิทยาศาสตร์.....	35
2.5 รูปแบบการสอน PSI (Personalized System of Instruction).....	39
2.6 ความพึงพอใจ.....	42
2.7 การสร้างแบบทดสอบ	44
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	52
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	67
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	68
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	68
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
4.1 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเภทหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์ เวกเตอร์วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....	72
4.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องการ วิเคราะห์ เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....	76
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับ การทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....	79
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	80
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	80
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	83
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก หนังสือเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ.....	93
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล.....	96
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	98
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ.....	105
ภาคผนวก จ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	109

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	114
ภาคผนวก ช การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	128
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างการออกแบบตัวละคร และการเขียนสตอรี่บอร์ดและสคริปต์.....	145
ภาคผนวก ฌ หนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....	154
ประวัติผู้เขียน.....	212

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การแบ่งหน่วย บทเรียน และหัวข้อ.....	9
2.2 วัตถุประสงค์การสอน.....	10
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์ สามมิติแกนประสานทรงกระบอก.....	26
2.4 ผลลัพธ์การคูณแบบคอสของเวกเตอร์หน่วยระบบเวกเตอร์สามมิติแกน ประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงกระบอก.....	26
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์ สามมิติแกนประสานทรงกลม.....	28
2.6 ผลลัพธ์การคูณแบบคอสของเวกเตอร์หน่วยระบบเวกเตอร์สามมิติแกน ประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงกลม	28
3.1 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้.....	56
3.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	57
3.3 ข้อตอนและความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับวัตถุประสงค์การสอน.....	58
3.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์.....	62
4.1 ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาหนังสือการ์ตูนตามระดับความคิดเห็น.....	73
4.2 การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อหนังสือการ์ตูน ตามระดับความคิดเห็น.....	74
4.3 ประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนตามระดับความคิดเห็นทั้งฉบับ.....	76
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อหนังสือการ์ตูน.....	76
4.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับการ ทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์.....	79

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	เวกเตอร์สองตัวสามารถบวกกันได้โดยอาศัยหลักพีชคณิต.....11
2.2	เวกเตอร์หน่วยในระบบเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยม.....12
2.3	การบวกเวกเตอร์แบบทางต่อหัว.....13
2.4	การบวกเวกเตอร์.....13
2.5	การลบเวกเตอร์ด้วยนิเสธของเวกเตอร์.....14
2.6	การลบเวกเตอร์.....14
2.7	ทิศทางผลคูณ $\vec{A} \times \vec{B}$ โดยยึดหลักการชันสกรูเข้าเนื้อไม้.....16
2.8	ปริมาตรลูกบาศก์ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนเท่ากับ $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$17
2.9	ระบบเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยม.....19
2.10	ระบบเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงกระบอก กำหนดว่า $\hat{a}_\rho, \hat{a}_\phi$ และ $\hat{a}_z$ ยูนิตเวกเตอร์ของทิศทาง ρ ทิศทางมุม ϕ และทิศทาง z20
2.11	รายละเอียดของเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงกลมกำหนด $\hat{a}_r, \hat{a}_\theta$ และ $\hat{a}_\phi$ เป็นเวกเตอร์หน่วย23
2.12	ความสัมพันธ์ระหว่างระบบเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์ สามมิติแกนประสานทรงกระบอก.....25
2.13	ความสัมพันธ์ระหว่างระบบเวกเตอร์สามมิติแกนประสานทรงสี่เหลี่ยมกับเวกเตอร์ สามมิติแกนประสานทรงกระบอก.....26
2.14	แผนภาพแสดงการวางแผนอย่างเป็นระบบ.....29
2.15	ตัวอย่างบอร์ดสำหรับเสียบการ์ดและการ์ด.....34
2.16	การเขียนสคริปต์อย่างง่าย.....35
2.17	อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวาดภาพการ์ตูน.....38
3.1	แผนผังการสร้างสื่อต้นฉบับหนังสือการ์ตูน.....54
3.2	แผนผังการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....61
3.3	แผนผังการสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูน เรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....64
3.4	แผนผังการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจสื่อหนังสือการ์ตูน เรื่องการวิเคราะห์ เวกเตอร์ วิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า.....66

