

การเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและแบบจำกัดของบทรเย็นเสมือนจริงบนเว็บ  
ที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นางสาวมิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-171-487-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I2087733X

26 SEP 2007

A COMPARISON OF FREE AND LIMITED MOVEMENT CONTROL  
IN VIRTUAL REALITY LESSONS ON WEB UPON UNDERSTANDING IN LEARNING  
BIOLOGY SUBJECT OF MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS

Miss Mingkwan Supthaworn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Audio-Visual Communications

Department of Audio-Visual Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-171-487-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและแบบจำกัด  
ของบทเรียนเสมือนจริงบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยา  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดย

นางสาวมิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร

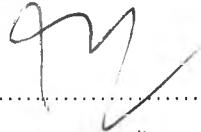
สาขาวิชา

โสตทัศนศึกษา

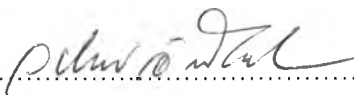
อาจารย์ที่ปรึกษา


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา


คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

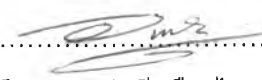
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชิราพร อัจฉริยะโกศล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. เชาวเลิศ เลิศขไลพาร)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. อนุชัย ชีวเรืองไชยศรี)

มิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร : การเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและแบบจำกัด  
ของบทเรียนเสมือนจริงบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4. (A COMPARISON OF FREE AND LIMITED MOVEMENT  
CONTROL IN VIRTUAL REALITY LESSONS ON WEB UPON UNDERSTANDING  
IN LEARNING BIOLOGY SUBJECT OF MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS)  
อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา ,143 หน้า. ISBN 974-171-487-4.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการควบคุมการเคลื่อนที่แบบ  
อิสระและแบบจำกัดของบทเรียนเสมือนจริงบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 61 คน เรียนด้วยตนเอง  
ในบทเรียนเสมือนจริงบนเว็บที่ออกแบบและสร้างด้วยภาษาเวอร์เมอว (VRML) ในวิชาชีววิทยา  
เรื่อง "การย่อยอาหารของคน" โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียน  
30 คนเรียนกับบทเรียนที่มีวิธีควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและกลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียน 31 คน  
เรียนกับบทเรียนที่มีวิธีควบคุมการเคลื่อนที่แบบจำกัด เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม  
ได้แก่แบบทดสอบวัดความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่มีความตรงตาม  
เนื้อหาและได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ .63 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ  
พื้นฐานและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความเข้าใจด้วยค่า t-test นำเสนอข้อมูลใน  
รูปตารางและแผนภูมิ

ผลการวิจัยพบว่า

รูปแบบการควบคุมการเคลื่อนที่ที่ต่างกันระหว่างการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระและ  
แบบจำกัดส่งผลต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของผู้เรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ใช้วิธีการเคลื่อนที่แบบจำกัดมีความเข้าใจในการเรียนสูงกว่า  
กลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนกับวิธีการเคลื่อนที่แบบอิสระ

ภาควิชา..... โสตทัศนศึกษา.....

ลายมือชื่อนิติ.....

สาขาวิชา..... โสตทัศนศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2545.....

## 4383743727 :MAJOR AUDIO-VISUAL EDUCATION COMMUNICATIONS

KEY WORD: VIRTUAL REALITY / MOVEMENT CONTROL / VRML / DESK TOP VR / HUMAN DIGESTION

MINGKWAN SUPTHAWORN : A COMPARISON OF FREE AND LIMITED MOVEMENT CONTROL IN VIRTUAL REALITY LESSONS ON WEB UPON UNDERSTANDING IN LEARNING BIOLOGY SUBJECT OF MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS. THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF. JAITIP NA-SONGKHLA ,Ph.D.143 pp. ISBN 974-171-487-4.

The purpose of this research was to study a comparison of free and limited movement control in virtual reality lessons on web upon understanding in learning Biology subject of mathayom suksa four students. The research samples consisted of 61 mathayom suksa four students of Mathayom Watdusitaram School in the second semester of the 2002 academic year with self learning in virtual reality of human digestion lessons via the web by using VRML language sorted into two experimental groups of different movement control ; a) 30 students studied by using free movement control method ; b) 31 students studied by using limited movement control method. Both groups tested with 20 questions of pretest - posttest designed in each person. The test reliability of .63 was constructed by the researcher. The data were analyzed by using t-test at .05 level and presented by tables and charts.

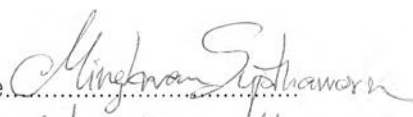
The results was as follow :

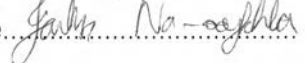
The test results between free and limited movement control in the Virtual Reality lessons on web of Biology learning were significantly different at .05 level. It showed that the students learned by limited movement control in virtual environment had higher understanding than those learned by free movement control.

Department ..... of Audio-Visual Education

Field of study ..... of Audio-Visual Education

Academic year ....2002.....

Student's signature.....

Advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำข้อคิดเห็น แก้ไขข้อบกพร่องในทุกๆด้านแก่ศิษย์และให้ความเอาใจใส่ติดตามผล เป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วชิราพร อัจฉริยะโกศล , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง , อาจารย์ ดร. เซาวเลิศ เลิศชโลฬาร , อาจารย์ ดร. อนุชัย ธีรเรืองไชยศรี ซึ่งเป็นประธานและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง อันเป็นประโยชน์ยิ่ง ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรวัดน์ จริยาวัฒน์ , อาจารย์ จิรพันธ์ กาศา , รองศาสตราจารย์ ดร. จันทรพิชญ์ เชื้อพานิช , รองศาสตราจารย์ ดร. กิดานันท์ มลิทอง , อาจารย์ ดร. บุญเรือง เนียมหอม , อาจารย์ วิภา เกียรติชนะบำรุง และ อาจารย์ ชยการ ศิริรัตน์ คณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ วิจัย ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ คณาจารย์ และกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกคนในโรงเรียน สุรศักดิ์มนตรี และ โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ น้องเอ นางสาวปวีณา วงศ์สุวรรณ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ความสะดวก กับผู้วิจัยในการติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้รับความสะดวกราบรื่นเป็นอย่างดี และขอบคุณ กอล์ฟ เหมียน ผัน พี่บุ่ม พี่ น้อง AV ทุกคนที่จริงใจเสมอ

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อต๋าวี – คุณแม่สุรีย์ ทรัพย์ถาวร ผู้ให้กำเนิดและ ให้ความรัก กำลังใจ ตลอดจนทุนทรัพย์ส่งเสริมสนับสนุนด้านการศึกษาอย่างเต็มที่แก่ลูก โดยไม่คำนึงถึงความเหน็ดเหนื่อยจนผู้วิจัยสามารถประสบความสำเร็จและแก้ไขปัญหาได้ทุกอย่าง และขอขอบคุณพี่น้องในครอบครัวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้องแก้ว เด็กหญิงกรองกาญจน์ ทรัพย์ถาวร ผู้เป็นกำลังใจดวงน้อยและเสียงหัวเราะ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จทั้งหมดในวันนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality).....	13
ความหมายของความเป็นจริงเสมือน.....	13
ประวัติและความเป็นมาของความเป็นจริงเสมือน.....	16
ประเภทและหลักการทำงานของความเป็นจริงเสมือน.....	18
ภาษาเวอร์เนอว (VRML : Virtual Reality Modeling Language).....	23
ทฤษฎีการออกแบบและการรับรู้ถึงการเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน.....	24
การออกแบบและสร้างเว็บไซต์ความเป็นจริงเสมือนด้วยเวอร์เนอว.....	24
การเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน.....	32
พื้นฐานการรับรู้และการรับสัมผัส.....	33
การรับรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่.....	38
วิธีการควบคุมการเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน.....	39
ประโยชน์ของการเคลื่อนที่.....	43
การรับรู้ที่ผิดพลาดในสิ่งแวดล้อมเสมือน.....	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความเป็นจริงเสมือนเพื่อการศึกษา.....	45
หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533)..	48
การใช้ความเป็นจริงเสมือนสอนวิทยาศาสตร์.....	49
ความเป็นจริงเสมือนในฐานะที่เป็นสื่อวิทยาศาสตร์.....	52
การสอนรายบุคคล.....	54
ความเข้าใจวิทยาศาสตร์.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
การออกแบบงานวิจัย.....	65
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	66
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ.....	69
วิธีดำเนินการทดลอง.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	80
สรุปผลการวิจัย.....	82
อภิปรายผลการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	85
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	85
รายการอ้างอิง.....	86
ภาคผนวก.....	94
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	95
ภาคผนวก ข ภาพการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม.....	97
ภาคผนวก ค สถิติที่ใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
ภาคผนวก ง การหาประสิทธิภาพสื่อตามเกณฑ์ 90/90.....	103
ภาคผนวก จ ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเที่ยง.....	106
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างเครื่องมือ : แบบทดสอบวัดความเข้าใจ.....	113



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือ : บทเรียนเสมือนจริงบนเว็บ แบบที่ 1 ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่แบบอิสระ.....	118
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือ : บทเรียนเสมือนจริงบนเว็บ แบบที่ 2 ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่แบบจำกัด.....	132
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	143

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงการแบ่งเนื้อหาและวัตถุประสงค์.....	9
2 แสดงสัญลักษณ์พอยเตอร์ สำหรับการควบคุมการเคลื่อนที่อย่างอิสระ.....	10
3 แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง.....	67
4 แสดงการแบ่งเนื้อหาและวัตถุประสงค์.....	68
5 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาที่พบจากการทดสอบ (try out) กลุ่มเล็ก.....	70
6 เนื้อหา พฤติกรรมในการวัด และน้ำหนักเครื่องมือ.....	71
7 กำหนดวัน เวลาและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม.....	73
8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t ของกลุ่มทดลองที่ทำแบบทดสอบในระยะก่อนเรียน .....	76
9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t ของกลุ่มทดลองที่ทำแบบทดสอบในระยะหลังเรียน.....	77
10 แสดงความแตกต่างของระดับค่าเฉลี่ย ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มในระยะก่อนเรียนและหลังเรียน.....	78
11 แสดงผลการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - on - one testing) .....	104
12 แสดงผลการทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) .....	104
13 แสดงผลการทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) .....	105
14 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ( D ) และค่าระดับความยาก ( P ) ของแบบทดสอบทั้งหมด $n = 10$ ( 25% ของ 40).....	107
15 วิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว 20 ข้อ.....	110

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1 แสดงแบบจำลอง หลักการทำงานของระบบ สิ่งแวดล้อมเสมือน.....	19
2 แสดงภาพตัวอย่างเว็บเพจ เปรียบเทียบการใช้ HTML กับ VRML.....	29
3 แสดงกระบวนการของการรับรู้ 1.....	34
4 แสดงกระบวนการแห่งการรับรู้ 2.....	35
5 แสดงการทำงานของสายตา "optic flow" .....	38
6 แสดงแผงควบคุม ( Dashboard) ที่สามารถเลือกรูปแบบการเคลื่อนที่ได้.....	40
7 แสดงลักษณะของพอยเตอร์ต่างๆ จาก Dashboard ใน VRML Plug-in.....	41
8 แสดงภาพตัวอย่าง ความเป็นจริงเสมือน ในมุมมองปกติหน้าตรง.....	41
9 แสดงสัญลักษณ์เมาส์ และตัวอย่างการเคลื่อนที่ ลักษณะตรงไปข้างหน้า.....	42
10 แสดงสัญลักษณ์เมาส์ และตัวอย่างการเคลื่อนที่ ลักษณะเลี้ยวซ้าย.....	42
11 แสดงสัญลักษณ์เมาส์ และตัวอย่างการเคลื่อนที่ ลักษณะเลี้ยวขวา.....	42
12 แสดงสัญลักษณ์เมาส์ และตัวอย่างการเคลื่อนที่ ลักษณะถอยหลัง.....	43
13 แสดงสัญลักษณ์เมาส์และตัวอย่างการเคลื่อนที่ แบบหมุนวัตถุ 360 องศา.....	43
14 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ที่ทำแบบทดสอบ วิชาชีววิทยา ในระยะก่อนเรียนกับระยะหลังเรียน.....	79