

ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน



นางสาวจรีรัตน์ สืบตระกูล

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN: 974-17-4954-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF CONCEPT MAPPING IN HYPERMEDIA LESSONS
BASED ON THE 4 MAT SYSTEM ON LEARNING ACHIEVEMENT IN LIFE
EXPERIENCE AREA ON “ELECTRICITY” OF PRATOM SUKSA SIX STUDENTS
WITH DIFFERENT LEARNING STYLES



Miss Jureerat Suebrakul

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Educational Communications and Technology
Department of Audio-Visual Education

Faculty of Education
Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN: 974-17-4954-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการการเรียนรู้แบบ
โฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
เรื่อง "ไฟฟ้า" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

โดย นางสาวจรรีรัตน์ สืบตระกูล

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ดุษฎีบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจฉริยโกศล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ผจงจิต อินทสุวรรณ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม)

จวีรัตน์ สืบตระกูล: ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง“ไฟฟ้า”ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน (EFFECTS OF CONCEPT MAPPING IN HYPERMEDIA LESSONS BASED ON THE 4 MAT SYSTEM ON LEARNING ACHIEVEMENT IN LIFE EXPERIENCE AREA ON “ELECTRICITY” OF PRATOM SUKSA SIX STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING STYLES) อ.ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อ.ที่ปรึกษาร่วม: อ.ดร.มนัส บุญประกอบ, 134 หน้า. ISBN 974-17-4954-6

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่ออกแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชากลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง“ไฟฟ้า”ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจำนวน 120 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือในการ วิจัยครั้งนี้ คือ แบบสำรวจการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงจากแบบสำรวจการเรียนรู้ของ David.A.Kolb แบบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ แบบปรับปรุง แบบดูดซึม แบบเอहनัย และแบบอเนกนัย เมื่อได้เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งออกแบบกิจกรรมตามวงจรการเรียนรู้โฟร์แมท มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ แบบปรับปรุง แบบดูดซึม แบบเอहनัย และแบบอเนกนัย เมื่อได้เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียซึ่งออกแบบกิจกรรมตามวงจรการเรียนรู้โฟร์แมท ที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ และแบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์ กับหัวข้อที่กำลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ภาควิชา วัสดุศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4284907427: MAJOR EDUCATIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY

KEY WORD: HYPERMEDIA/LEARNING STYLE/CONCEPT MAPPING/ 4 MAT SYSTEM

JUREERAT SUEBTRAKUL: EFFECTS OF CONCEPT MAPPING IN
HYPERMEDIA LESSONS BASED ON THE 4 MAT SYSTEM ON
LEARNING ACHIEVEMENT IN LIFE EXPERIENCE AREA ON
"ELECTRICITY" OF PRATOM SUKSA SIX STUDENTS WITH DIFFERENT
LEARNING STYLES. THESIS ADVISOR: ASST.PROF. SUGREE
RODPOTHONG, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: MANAT BOONPRAKOB,
Ed.D. 134 pp. ISBN 974-17-4954-6

The purpose of this research was to study effects of concept mapping in hypermedia lesson based on the 4 MAT system on learning achievement in life experience area on electricity of pratom suksa six students with different learning styles. The samples consisted of 120 selected by multistage sampling. The research instruments were David.A.Kolb's learning style inventory modified by the researcher, an achievement test and hypermedia lessons constructed by the researcher. The data were analyzed by SPSS.

The results of this study showed that

1. the accommodative, assimilation, convergent and divergent learning style students learned from hypermedia lessons based on the 4 MAT system didn't have significantly increase on learning achievement at.05 level.
2. the accommodative, assimilation, convergent and divergent learning style students learned from hypermedia lessons based on the 4 MAT system with global concept mapping and local concept mapping didn't have significantly difference on learning achievement at .05 level.

Department Audio-Visual Education

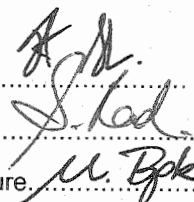
Field of study Educational Communications and Technology

Academic year 2003

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ และให้ข้อเสนอแนะในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจฉริยโกศล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ผจญจิต อินทสุวรรณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร และอาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหคโต ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์ ดร.ปรีชัญจน์ นิลสุข ดร.พรรณราย เทียมทัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ อาจารย์นิยม พานิชเจริญ อาจารย์เกียรติ พานิช อาจารย์ลัดดาวัลย์ แก้วสำลี อาจารย์สานิตย์ โกศล และอาจารย์สมพงษ์ ชูสุวรรณ ที่ได้กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณฝ่ายแผนงานและสารสนเทศทางการศึกษา กองวิชาการ สำนักการการศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและให้ข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครตลอดจนแนวทางในการขออนุญาตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครูอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนประชานิเวศน์ วัดสุทธาราม วัดราชสิทธิาราม วัดทองสัมฤทธิ์ วัดจันทร์นอก วัดเศวตฉัตร วัดฉัตรแก้ว วัดบางขุนนนท์ ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบและเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณสำหรับบิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้และให้คำปรึกษาในการเรียนตลอดจนญาติพี่น้องทุกท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณต่อศักดิ์ บำรุงตระกูล และคุณสุจิตรา บัณณิ ที่ได้ให้โอกาสและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา

ท้ายที่สุดขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ นิสิตปริญญาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รุ่น 7 ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและกระตุ้นให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ-ตาราง.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	11
สมมติฐานการวิจัย.....	11
ขอบเขตการวิจัย.....	11
คำจำกัดความ.....	13
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	14
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้.....	17
1.1 ความหมายและลักษณะของแบบการเรียนรู้.....	17
1.2 ประเภทของแบบการเรียนรู้.....	18
ตอนที่ 2 วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท (The 4 MAT System).....	24
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดีย.....	30
3.1 ความเป็นมา ความหมายและลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย.....	32
3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไฮเปอร์มีเดีย.....	36
3.3 เหตุผลและความสำคัญ.....	39
3.4 แนวคิดการออกแบบไฮเปอร์มีเดีย.....	45

สารบัญ (ต่อ)

ตอนที่ 4	แนวคิดเกี่ยวกับผังมโนทัศน์.....	49
4.1	ผังมโนทัศน์และผลการวิจัย.....	49
4.2	ทฤษฎีและพื้นฐานการศึกษาผังมโนทัศน์.....	50
4.3	ประเภท และลักษณะของผังมโนทัศน์.....	51
ตอนที่ 5	แนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและผลสัมฤทธิ์.....	52
	ทางการเรียนรู้	
ตอนที่ 6	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
3.	วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
	ประชากร.....	71
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
	วิเคราะห์ข้อมูล.....	77
4.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
5.	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
	รายการอ้างอิง.....	89
	ภาคผนวก.....	99
	ภาคผนวก ก.....	100
	ภาคผนวก ข.....	102
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	134

สารบัญภาพ-ตาราง

หน้า

ภาพที่

1	แบบจำลองกระบวนการเรียนรู้ของ Kolb.....	19
2	แบบการเรียนรู้แตกต่างกัน 4 รูปแบบของ Kolb.....	21
3	แบบจำลองวงจรการเรียนรู้ 4 MAT (The Complete System Model 4 MAT).....	27
4	แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของมัลติมีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย.....	35

ตารางที่

1	การแบ่งประเภทของผังมโนทัศน์โดย Merle Tan และมนัส บุญประกอบ.....	51
2	ผลการวิเคราะห์ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแบบจับคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนจำแนกตามแบบการเรียนรู้	78
3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง.....	80
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง.....	81
	ที่มีแบบการเรียนรู้และรูปแบบผังมโนทัศน์แตกต่างกันโดยมีคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยความจำเป็นที่จะต้องปฏิรูปการศึกษา เพื่อสนองความต้องการที่จะให้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมืองของประเทศ อย่างแท้จริงดังปรากฏในมาตรา 6 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการทางการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2542) ซึ่งจากการพิจารณาความมุ่งหมายดังกล่าวจะเห็นว่าทักษะสำคัญที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมี คือ ความสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงความรู้ เนื่องจากสภาพสังคมที่มีความซับซ้อนและการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วทั้งในด้านข่าวสาร ข้อมูล เหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ความรวดเร็วเท่านั้นแต่ข้อมูลยังมีปริมาณมากและมีเทคนิคการนำเสนอ จูงใจต่างๆ ล้วนแล้วแต่ต้องการการตัดสินใจเลือกที่ถูกต้องเหมาะสมนับว่าสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือข้อปัญหาที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพอันเป็นความต้องการพื้นฐานที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จในการมีชีวิตอยู่ในสังคม

ถึงแม้ว่าขณะนี้การปฏิรูปการศึกษายังไม่ประสบผลสำเร็จ แต่ก็นับว่าเป็นความพยายามที่จะพัฒนาศักยภาพของประชากรให้สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นของสังคม โดยจะเห็นได้จากการปฏิรูปการศึกษาซึ่งได้พิจารณาให้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านของ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการรวมทั้งการประเมินผล และระบบการบริหารจัดการ อาจเรียกได้ว่าเป็นการปฏิรูปกันทั้งระบบ สำหรับในด้านของกระบวนการเรียนการสอน ประเด็นสำคัญที่ถูกนำมาวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวาง คือ การเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งๆ ที่แนวคิดนี้ไม่ใช่ของใหม่แต่เพราะที่ผ่านมา ผู้ที่เกี่ยวข้องยังขาดความรู้ ความเข้าใจ และขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงาน ทำให้แนวคิดนี้ไม่ประสบความสำเร็จ แต่ด้วยสถานการณ์ปัจจุบันซึ่งมีการกำหนดกฎหมายการศึกษาเป็นรูปธรรมชัดเจน นับเป็นโอกาสอันดีที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้สำเร็จอีกครั้ง ซึ่งการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น Carl Rogers (อ้างในวัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) เป็นผู้คิดค้นคำว่า “เด็กเป็นศูนย์กลาง (Child-

Centered)” เป็นครั้งแรก โดยมีแนวคิดที่ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีคุณค่าสมควรจะได้รับการเชื่อถือไว้วางใจที่จะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมเต็มที่ต่อการเรียนรู้ของตน ดังนั้นการจัดการศึกษา ที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ จึงหมายความว่า เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง หรือได้ทำกิจกรรมจากการเรียน เพื่อหาคำตอบให้แก่ตนเองมากกว่าการอ่านจากในตำรา เป็นการเรียนรู้เพื่อรู้จักใช้ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ให้แก่ตนเองโดยกิจกรรมเหล่านั้นจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน (เดลินิวส์, 28 ธันวาคม 2542: 5)

เพื่อตอบสนองต่อแนวคิดเรื่องการจัดกระบวนการเรียนการสอน แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนี้ ได้มีผู้คิดวิธีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ โดยเชื่อว่าจะเป็นกลยุทธ์นำไปสู่เป้าหมายการจัดการศึกษาแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบค้น (Inquiry Instruction) การเรียนแบบค้นพบ (Discovery Learning) การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นปฏิสัมพันธ์ (Interaction Instruction) การเรียนด้วยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ฯลฯ ซึ่งแต่ละวิธีการก็มีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ผู้เรียน ทรัพยากร ฯ

อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว ยังไม่สามารถตอบสนองแบบการเรียนของผู้เรียนได้ทุกรูปแบบ หากใช้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งในการเรียนการสอน เพราะปกติในชั้นเรียนหนึ่งๆ มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ รวมกันอยู่ ดังนั้นผู้สอนควรจะต้องใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกแบบอย่างเสมอภาค เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานตามแบบที่ตนถนัด ดังที่ McCarthy ได้เสนอว่าในวงจรการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละแบบควรที่จะได้มีโอกาสอย่างน้อยร้อยละ 25 ที่จะได้รับรู้ และประมวลข้อมูลในรูปแบบที่ตนชอบ อีกทั้งควรจะได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถในด้านอื่นๆ ที่ตนไม่ถนัดไปพร้อมๆ กัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้วงจรการเรียนรู้แบบโพร์แมท(4 MAT System) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งวงจรการเรียนรู้ดังกล่าว มีหลักความคิดเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับแนวคิดของ John Dewey และปรัชญากลุ่มก้าวหน้านิยมหรือพัฒนาการนิยมที่ใช้อยู่ในประเทศไทยที่เห็นว่าผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

จากแบบจำลองวงจรการเรียนรู้การสอนที่ McCarthy ได้เสนอแนวทางในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อผู้เรียนทั้ง 4 แบบโดยใช้เทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา กิจกรรมการเรียนรู้จะหมุนวนไปจนครบ 4 ช่วง 4 แบบ คือ Why-What-How-If แต่ละช่วงจะมี 2 ชั้น โดยเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้

ผู้เรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาสลับกันไปและขั้นตอนการเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้ (กิตติชัย สุธาสิโนบล, 2544; ฝ่าโท สิทธิสุนทร, 2543; ศักดิ์ชัย นิรัญทวิ และไพเราะ พุ่มมัน, 2543; McCarthy, 2002)

ช่วงที่ 1 (WHY ?)

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรม โดยการจำลองให้เกิดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ได้ตรงประสบการณ์ (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ซึ่งจะเกิดจากการทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ตรง วิเคราะห์ประสบการณ์จำลองที่เกิดจากกิจกรรมขั้นที่ 1

ช่วงที่ 2 (What ?)

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกขวา) โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวบรวมประสบการณ์ สะท้อนความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานแนวคิดหรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) มีการให้นักเรียนได้วิเคราะห์และได้ตรงแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 3 และให้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดที่ได้เพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแนวคิดนั้นต่อไป โดยพยายามสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการรวบรวมข้อมูล และศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

อาจจะกล่าวได้ว่ากิจกรรมในขั้นที่ 3 และ 4 เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ความรู้มาโดยการคิดและฝึกทักษะในการค้นหาความรู้ ดังนั้นผู้เรียนที่ชอบลงมือปฏิบัติจะได้รับการฝึกให้สามารถปรับประสบการณ์และความรู้สร้างเป็นความคิดรวบยอดในเชิงนามธรรมเช่นเดียวกับผู้เรียนที่ชอบการคิดแบบได้ตรง

ช่วงที่ 3 (How ?)

ขั้นที่ 5 เป็นการดำเนินตามความคิดรวบยอดที่ได้ (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยการจัดกิจกรรมให้มีการลงมือปฏิบัติ หรือทดลอง ดังนั้นนักเรียนที่ชอบการเรียนรู้แบบสามัญสำนึกจะได้ฝึกการลงมือปฏิบัติโดยมีกรอบความคิดรวบยอดเป็นแนวคิดพื้นฐาน

ขั้นที่ 6 ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสที่ต่อเติม และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง (พัฒนาสมองซีกขวา) จากการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และลงมือปฏิบัติ เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ที่มีความหมายของแต่ละบุคคล

ช่วงที่ 4 (IF?)

ขั้นที่ 7 เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง

ขั้นที่ 8 ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ประเมินประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ (พัฒนาสมองซีกขวา)

จะเห็นได้ว่าวงจรการเรียนรู้ดังกล่าว ได้มีการฝึกทักษะให้ผู้เรียนได้ค้นคว้า คิดไตร่ตรอง และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกทักษะที่สอดคล้องกับ พัฒนาการของสังคมจากยุคอุตสาหกรรมไปสู่ยุคสารสนเทศ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะของเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดีย ก็อาจกล่าวได้ว่าเป็นเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่ง เพราะไฮเปอร์มีเดียยอมที่จะให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ อันเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหา และการคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นลักษณะของคนในอนาคตที่จำเป็นต้องมี (Gang Lu, Hongwen Wan and Shouying Liu, 1999) อีกทั้งลักษณะของไฮเปอร์มีเดียนับว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้แก้ปัญหามลผลผลิตทางการศึกษาที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะไฮเปอร์มีเดียจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน ถึงแม้ว่าไฮเปอร์มีเดียจะมีปัญหาสำคัญ คือ การหลงทิศทาง แต่ก็ได้มีผู้พยายามแก้ปัญหานี้ โดยได้เสนอแนะให้มีการจัดแผนผังแสดงความสัมพันธ์เนื้อหาภายในโครงสร้างของระบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งไม่เพียงแต่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นทิศทางของเนื้อหาความรู้ที่จะต้องเรียนแต่ยังช่วยสร้างความเชื่อมโยงในเนื้อหาซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Ausubel (1968) ที่เสนอให้มีการจัด advance organizer เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เห็นการเชื่อมโยงของเนื้อหา และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย อีกทั้งผลการวิจัยการใช้แผนผังในไฮเปอร์มีเดีย พบว่ายังมีผลสรุปที่ขัดแย้งกันทั้งเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย เช่น ในงานวิจัยของ Beasley and Waugh (1995) ได้สำรวจการใช้เมนูและแผนผังเพื่อระลึกข้อมูล พบว่า แผนผังสนับสนุนผู้ใช้มีอิมโวมและทำให้การใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะที่ Dias and Sousa (1997) เปรียบเทียบการใช้แผนผัง และไม่ใช้ พบว่าถึงแม้จะปรากฏว่าพฤติกรรมคนที่ใช้แผนผังจะดีกว่า แต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ส่วน Stanton, Taylor and Tweedie (1992) เสนอว่าการค้นข้อมูล และแผนผังการเรียกคืน จะทำให้พฤติกรรมแย่ง การจัดแผนผัง ไม่เพียงแต่นำไปสู่พฤติกรรมที่แย่ง แต่ยังทำให้การควบคุมและการพัฒนาแผนผังทางปัญญาภายในน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไม่ได้ให้แผนผัง สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าแผนผังอาจจะไม่ปล่อยให้ผู้ใช้มีอิสระในการใช้ระบบไฮเปอร์เท็กซ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้การใช้แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาในไฮเปอร์มีเดีย เพื่อช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียนจึงยังเป็นประเด็นต้องการการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลการวิจัยที่แน่นอน

นอกจากกระบวนการเรียนการสอน ที่ต้องเฝ้าต่อการจัดการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว ยังพบอีกว่าจากการศึกษาของนักจิตวิทยา ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จในการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ การเลือกใช้แบบการเรียนรู้ (learning styles) หรือวิธีการรับรู้และจัดระเบียบกับข้อมูลความรู้ต่างๆ เพื่อที่จะเรียนรู้ แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติตลอดจนเพื่อที่จะเกี่ยวข้องกับผู้อื่น ซึ่งแบบการเรียนนี้ เป็นความสามารถในการรับรู้ และทำความเข้าใจเนื้อหาสาระไม่ใช่ตัวเนื้อหาสาระและไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญาอีกทั้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุแต่จะไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมไปอย่างสิ้นเชิง และไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนวิชาอะไรก็ตามก็จะชอบใช้แบบการเรียนนั้นเสมอ (Copenhaver ,1979 cited in Dunn, Price, and Dunn,1989; Riding and Rayner,1997)

สำหรับลักษณะแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้มีผู้จำแนกไว้ต่างๆ กัน เช่น

Grasha and Reichman (1975) ได้จำแนกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 6 แบบโดยใช้ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์และระหว่างผู้เรียนด้วยกันในกระบวนการเรียนการสอน โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของระดับการศึกษา เพศ และวินัยในการเรียน ได้แก่ แบบแข่งขัน (Competitive) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) แบบมีส่วนร่วม (Participant) แบบพึ่งพา (Dependent) และแบบอิสระ (Independent)

ขณะที่ Richard Mann (อ้างใน ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล, 2525) แบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 8 แบบ โดยอาศัยพฤติกรรมของผู้เรียน คือ แบบยินยอม (Compliant) แบบวิตกกังวล (Anxious Dependent) แบบท้อใจ (Discouraged) แบบอิสระ (Independent) แบบวีรบุรุษหรือคนเก่ง (Heroic) แบบลอบยิง (Sniper) แบบแสวงหาความสนใจ (Attentive) และแบบสงบเงียบ (The Silent Students)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบการเรียนรู้ตามการแบ่งของ Kolb ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาวงจรการเรียนรู้โพรมีท ของ McCarthy โดยแบ่งแบบการเรียนรู้เป็น 4 รูปแบบคือ (Kolb, Osland and Rubin, 1995) สรุปได้ ดังนี้

1. แบบการเรียนรู้แบบออกนอกรูปแบบ (divergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะเน้นประสบการณ์รูปธรรม และการสังเกตโดยตรง ลักษณะเด่นที่สุด คือ ความสามารถในการจินตนาการและการตระหนักรู้ในความหมายและคุณค่า สามารถมองเห็นสถานการณ์รูปธรรมจากมุมมองที่หลากหลาย และจัดความสัมพันธ์ จนสามารถมองเห็นภาพโดยรวม (gestalt) ที่เรียกว่า ผู้เรียนแบบนี้ว่า “diverger” เพราะผู้เรียนมักจะแสดงพฤติกรรมได้ดีในสถานการณ์ ที่ต้องสร้างความคิด เช่น การระดมสมอง มักจะให้ความสนใจกับ บุคคล วัฒนธรรม เป็นผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะ บุคคลที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะมีลักษณะตรงข้ามกับแบบเอกนัย โดยมักจะมาจากสาขามนุษยศาสตร์ และศิลปศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ผู้จัดการฝ่ายบุคคล ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ ในการพัฒนาองค์กร

2. แบบการเรียนรู้แบบดูดซึม (assimilation learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดแบบนามธรรม และ การสังเกตแบบโดยตรง ชอบใช้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive) สามารถสร้างแบบจำลองทางทฤษฎีและดูดซึมเอาสิ่งที่สังเกตแยก ๆ กัน ไปอธิบายรวมกันได้ แต่จะมีลักษณะเหมือนพวกเอกนัย ที่ไม่ค่อยจะสนใจเกี่ยวกับคน แต่ชอบคิดเกี่ยวกับการคิด และความคิดรวบยอดนามธรรม ไม่ค่อยชอบลงมือปฏิบัติ และมักจะไม่นำคำนี้ถึงการนำทฤษฎีไปใช้ ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้มักจะมาจากสาขาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มากกว่าวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คนที่พบว่าจะมีลักษณะแบบนี้ส่วนมากจะอยู่ในแผนกวิจัยและวางแผน

3. แบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (convergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีความสามารถเด่นในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง ชอบใช้การแก้ปัญหา การตัดสินใจและการประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติ ที่เรียกผู้เรียนแบบนี้ว่าเป็นพวก “converger” เพราะมักจะมีพฤติกรรมที่ดีที่สุดในสถานการณ์การทดสอบความสามารถทางสติปัญญาที่มีคำตอบถูก เพียงคำตอบเดียว รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ความรู้จะถูกจัดโดยการใช้เหตุผลแบบตั้งสมมติฐานหรือแบบนิรนัย (deductive) เพื่อหาจุดเน้นของปัญหา จากงานวิจัยของ Hudson พบว่าคนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา แต่จะใช้เหตุผล และทำงานกับวัตถุมากกว่ากับคน คนที่มีลักษณะนี้มักจะพบในพวกวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค

4. แบบการเรียนรู้แบบปรับปรุง (executive /accomodative learning style) จะตรงข้ามกับพวกดูดซึม เพราะจะเน้นที่การเรียนรู้จากรูปธรรม และการทดลองปฏิบัติ ลักษณะเด่น คือ ชอบลงมือกระทำ ดำเนินแผน และงานเกี่ยวพันกับประสบการณ์ ชอบค้นหา เสี่ยง และกระทำ ที่เรียกพวกนี้ว่า “accomodation” เพราะเป็นกลุ่มที่ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ดีโดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ทฤษฎีหรือแผนไม่ได้ระบุไว้ พวกนี้จึงมักจะชอบแผนหรือทฤษฎี แต่จะชอบแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เชื้อข้อมูลจากบุคคลมากกว่าจากการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมักจะ

เป็นพวกที่มีพื้นฐานมาจากสาขาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ เช่น ธุรกิจ ซึ่งในองค์กรจะพบในกลุ่มนักปฏิบัติ ตัวแทนขาย การตลาด หรือการจัดการ

จากแนวคิดในเรื่อง แบบการเรียนรู้ วงจรการเรียนรู้แบบโพร์แมท ไฮเปอร์มีเดียและจากความจำเป็นเร่งด่วนของสังคมไทยที่ต้องการการปฏิรูปวิธีการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมยุคใหม่ที่ต้องการให้ประชากรมีทักษะทั้งทางความคิดและความสามารถทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังปรากฏในมาตรา 65 และ 66 หมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และรัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย(ประวิทย์ ทองศรีนุ่น และสทธี ภิบาลแทน, 28 กรกฎาคม 2542: 20) ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและจำเป็นของการวิจัยด้านการเรียนการสอนของผู้เรียนที่จะนำเอาแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

อีกทั้งจากทฤษฎีพัฒนาการของปีอาเจต์ (Piaget,1971) ซึ่งได้กล่าวถึงลำดับขั้นของการพัฒนาการทางสติปัญญาไว้ 4 ขั้น พบว่าในขั้นที่ 4 ซึ่งเป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งเ้าที่เป็นนามธรรม (Formal Operation stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 ปีขึ้นไป อันเป็นระยะสุดท้ายของการพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และเชื่อว่าความคิด ความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นขั้นสมบูรณ์ที่สุด คือ เด็กจะสามารถคิดได้แม้สิ่งนั้นไม่ปรากฏให้เห็น สามารถตั้งสมมติฐานและพิสูจน์ได้ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ โดยมีการคิดก่อนแก้ปัญหาต่างๆ สามารถเข้าใจสูตรหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ได้ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้จะเจริญเต็มที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่แต่อาจมีการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างจากผู้ใหญ่อยู่บ้างเพราะมีประสบการณ์น้อยกว่า จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นของการใช้สติปัญญาอย่างแท้จริงหลังจากขั้นนี้ไปแล้ว เด็กจะไม่มี การปรับปรุงโครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการคิดอีกต่อไป และจากผลการประเมินของคณะกรรมการพัฒนาการศึกษาอบรมและเลี้ยงดูเด็ก (2535) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ยังอยู่ในระดับต่ำซึ่งจะส่งผลเสียต่อตัวเอง สังคม และประเทศชาติในอนาคต เพราะการพัฒนาสติปัญญาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้นจะเป็นไปได้ช้า เพราะช่วงอายุของนักเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นวัยแห่งการวางรากฐานทุกด้าน หากด้านใดไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพก็จะเป็นการยากในการที่จะพัฒนาในช่วงต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้เลือกที่จะศึกษานักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีนโยบายและวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาตามแนวการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังจะเห็นได้จากการกำหนดเป้าหมายและวิสัยทัศน์การศึกษากรุงเทพมหานคร (มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2542) ที่ได้กำหนดว่าจะจัดตั้งโรงเรียนแห่งความพึงพอใจ (Smile School) ภายในปี 2543-2545 ประกอบด้วย

S	=	Student Achievement and Productive Citizen (นักเรียนคุณภาพที่ทรงคุณค่าของเมือง)
M	=	Modern Management (บริหารศูนย์การเรียนรู้ที่ทันสมัย)
I	=	Integrate technology into all subjects (ใช้เทคโนโลยีทุกสาระการเรียนรู้)
L	=	Life-long Learning (ศึกษาสู่อายุตลอดชีวิต)
E	=	Excellent Educators (ครูร่วมคิดร่วมทำร่วมสร้างมาตรฐาน)

ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นเนื้อหาประกอบในเครื่องมือบ่งชี้ทิศทางของความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ เพราะเป็นกลุ่มวิชาที่ว่าด้วยเนื้อหาในชีวิตและสังคมในด้านต่างๆ และมีจุดมุ่งหมายเน้นด้านการพัฒนาตนเอง คือ สามารถวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผล (กรมวิชาการ, 2533)

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาในด้าน แบบการเรียนรู้ วงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมท ไฮเปอร์มีเดีย สามารถสรุปได้ ดังนี้

ด้านแบบการเรียนรู้

พบว่าส่วนใหญ่ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ชอบใช้การวิเคราะห์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบการเรียนรู้อื่นๆ โดยเฉพาะในวิชาที่ต้องใช้การคิดแก้ปัญหาเช่นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แต่แบบการเรียนน่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับเพศและระดับสติปัญญา แต่อายุมีผลต่อการพัฒนาไปสู่การคิดเชิงวิเคราะห์มากขึ้น (พรพิมล สกุลคู่, 2525; พัชรี เกียรตินันท์วิมล, 2530; วิชาญ เลิศลพ, 2535; Roach, 1979; Romberg and McKay, 1979)

ด้านวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท

พบว่าส่วนใหญ่จะนำแนวคิดนี้ไปออกแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนแล้วทดลองใช้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตัวแปรตามที่ศึกษา ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในการเรียน โดยพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะประสบความสำเร็จในการนำวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมทไปใช้ แต่ก็มีบางงานวิจัยที่ไม่ประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตามแนวคิดนี้ยังพบน้อยมากที่จะถูกนำไปใช้เพื่อการออกแบบการเรียนการสอนผ่านสื่อเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์

(ตรูเนตร อัสซสวัสดิ์, 2542; เหมวรรณ ชันมณี, 2543; พัชราภรณ์ พิมละมาศ, 2544; Susabda, 1992; Wolf and Charlotte, 1992; Sanborn, 1994; Ursin, 1995; Klenetsky, 1997; Driskill, 1998)

ด้านไฮเปอร์มีเดีย

สภาพแวดล้อมแบบการเรียนรู้ด้วยระบบไฮเปอร์มีเดีย สามารถช่วยให้เกิดการคิดระดับสูง ได้แก่ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบของเครื่องช่วยด้านทิศทางสำหรับผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนรู้ ทั้งนี้การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความคุ้นเคย ความรู้เดิม และความซับซ้อน แต่ก็ยังปรากฏผลการวิจัยที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ทำให้ประเด็นนี้น่าจะได้นำมาพิจารณาวิจัยต่อไปเพื่อหาผลสรุปที่ชัดเจน (Hannafin, 1999; Zheng, 1999; Arthur, 2000; Beisser, 2000; Farrell, 2000; William, 2000)

ด้านไฮเปอร์มีเดียและแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนมีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้โดยไฮเปอร์มีเดีย เพราะพฤติกรรมของผู้เรียนจะเรียนได้ลดลง ถ้าได้รับวิธีการเรียนที่ตรงข้ามกับแบบการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีลักษณะยึดหยุ่นจะเรียนได้ดีกว่าแต่เมื่อให้เวลามากขึ้น สามารถจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดจากอิทธิพลของแบบการเรียนได้ ส่วนปัญหาการหลงทาง สามารถแก้ไขได้ถ้าให้ผู้เรียนรับรู้ความคิดรวบยอดของโครงสร้างไฮเปอร์มีเดีย นอกจากนี้วิธีการนำเสนอข้อมูลก็มีผลต่อการเรียนรู้จากไฮเปอร์มีเดีย เช่นเดียวกัน (Beishuizen, 1996; Oughton and Reed, 1996; Lee, 1999; Zhuo, 1999; Daniels and Moore, 2000; Lee, 2000; Schipper, 2000; Umar, 2000)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า แบบการเรียนรู้ มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุคคล โดยเฉพาะหากต้องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางตามแนวคิดการปฏิรูปการศึกษาวิธีการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งๆ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการตอบสนองของผู้เรียนในทุกแบบการเรียนรู้ นั้นหมายถึง ผู้เรียนจะต้องได้รับการตอบสนองทั้งวิธีการและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากความเหมาะสม ดังกล่าว ผู้เรียนยังควรจะได้รับอนุญาตให้ใช้แบบการเรียนรู้ที่ตนไม่ถนัดแทนที่จะหลีกเลี่ยงเพื่อให้เกิด การฝึกคิดแบบใช้สมองทุกด้าน (Whole brain) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเป็นนักแก้แค้นปัญหาที่มี ศักยภาพ ประกอบกับจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัย ยังไม่พบผลการวิจัยใดที่ยืนยันว่า หากนำการเอาวงจรรู้แบบไฟร์แมทมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน ร่วมกับระบบ ไฮเปอร์มีเดียในคอมพิวเตอร์ ที่มีผังมโนทัศน์ช่วยในการจัดระเบียบความรู้ของผู้เรียน จะทำให้ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงขั้นการนำไปใช้ได้ หรือไม่

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรรู้ แบบไฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาผลของแบบการเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนเหมือนหรือต่างกันเมื่อได้รับการนำเสนอผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียแบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้(global map) หรือแบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน (local map)

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนทุกแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อได้เรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบกิจกรรมโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนเหมือนกัน แต่ได้รับผังมโนทัศน์รูปแบบแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษา ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมทที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ได้แก่ วัดจันทร์นอก วัดเสด็จวัด วัดสุทธาวาราม วัดราชสิทธาราม วัดทองสัมฤทธิ์ และประชานิเวศน์ ตามคำแนะนำจากฝ่ายแผนงานและสารสนเทศทางการศึกษา กองวิชาการ สำนัก

การศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งพิจารณาจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในสัดส่วน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ซึ่งมีรายชื่ออยู่ในบัญชีเรียกชื่อ (ป.03) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เพื่อแบ่งกลุ่มเข้ารับการทดลองตามลักษณะของแบบการเรียนรู้ จำนวน 120 คน

ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปรหลัก คือ

1. แบบการเรียนรู้ (learning styles) แบ่งตามทฤษฎีของ Kolb ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 แบบการเรียนรู้ ดังนี้ (Kolb, Osland and Rubin, 1995)

1.1 แบบอเนกนัย (divergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะเน้นประสบการณ์ ภูมิธรรมและการสังเกตไตร่ตรองมีลักษณะเด่นที่สุด คือ ความสามารถในการจินตนาการ และการตระหนักรู้ในความหมายและคุณค่าสามารถมองเห็นสถานการณ์ภูมิธรรมจากมุมมองที่หลากหลาย และจัดความสัมพันธ์จนสามารถมองเห็นภาพโดยรวม (gestalt)

1.2 แบบดูดซึม (assimilation learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดแบบนามธรรม และการสังเกตแบบไตร่ตรอง ชอบใช้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive) สามารถสร้างแบบจำลองทางทฤษฎีและดูดซึมเอาสิ่งที่สังเกตแยก ๆ กันไปอธิบายรวมกันได้แต่จะมีลักษณะเหมือนพวกเอกนัย ที่ไม่ค่อยจะสนใจเกี่ยวกับคนแต่ชอบคิดเกี่ยวกับการคิด และความคิดรวบยอดนามธรรม ไม่ค่อยชอบลงมือปฏิบัติและมักจะไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปใช้

1.3 แบบเอกนัย (convergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีความสามารถเด่น ในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง ชอบใช้การแก้ปัญหา การตัดสินใจและการประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติที่เรียกผู้เรียนแบบนี้ว่า “converger” เพราะมักจะมีพฤติกรรมที่ดีที่สุด สถานการณ์การทดสอบความสามารถทางสติปัญญา ที่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ความรู้จะถูกจัดโดยการใช้เหตุผลแบบ การตั้งสมมติฐาน หรือแบบนิรนัย (deductive) เพื่อหาจุดเน้นของปัญหา ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหาแต่จะใช้เหตุผล และทำงานกับวัตถุมากกว่ากับคน

1.4 แบบปรับปรุง (executive /accomodative learning style) จะตรงข้ามกับพวก ดูดซึม เพราะจะเน้นที่การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการทดลองปฏิบัติ ลักษณะเด่น คือ ชอบลงมือกระทำ ดำเนินแผน และงานเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ ชอบค้นหา เสียง และกระทำ เป็นกลุ่มที่ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ดี โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ทฤษฎีหรือแผนไม่ได้ระบุไว้ พวกนี้จึงมักจะไม่ชอบแผนหรือทฤษฎี แต่จะชอบแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

3. ผังมโนทัศน์ ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท โดยมีการแสดงผังมโนทัศน์ 2 รูปแบบ คือ แสดงโครงสร้างเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ (global map) และแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน (local map) เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนเป็นเนื้อหา ที่นำมาจากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 เรื่อง “ไฟฟ้า” มีระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ จำนวน 4 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ด้านการประยุกต์ใช้ (application) ตามการจัดขอบข่ายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom and others (1956)

คำจำกัดความ

แบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะของความสามารถในการรับรู้ และจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการนำแบบสำรวจการเรียนรู้ของ David. A Kolb มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนเพื่อใช้จำแนกประเภทของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบเอกนัย แบบอนนัย แบบดูดซึม และแบบปรับปรุง

วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท(4 MAT System) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ของ Bernice McCarthy ที่นำมาใช้ในเป็นแนวคิดในการกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับลักษณะไฮเปอร์มีเดียเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 4 แบบการเรียนรู้ อันเป็นแนวคิดเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย หมายถึง การนำเอาแนวคิดไฮเปอร์มีเดียประยุกต์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดให้มีการนำเสนอผังมโนทัศน์แตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ (global map) และแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับ

หัวข้อที่กำลังเรียน (local map) โดยใช้เนื้อหาในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง “ไฟฟ้า”

ผังมโนทัศน์ (concept mapping) หมายถึง ภาพของกรอบความคิดรวบยอดที่เกิดจากการดึงเอาความคิดรวบยอด และความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเหล่านั้น จากเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ แล้วนำมาแสดงบนหน้าจคอมพิวเตอร์โดยได้มาจากผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา เพื่อนำเสนอให้นักเรียนได้อ่าน โดยจะแสดงทุกครั้งที่มีการขึ้นหน่วยการเรียนรู้ใหม่ หลังจากนั้นนักเรียนสามารถเรียกดูได้เมื่อต้องการโดยจะนำเสนอใน 2 รูปแบบ คือ แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ (global map) และแบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน(local map) ซึ่งได้มาจากการดึงเอาเฉพาะมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่กำลังเรียน จากผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้

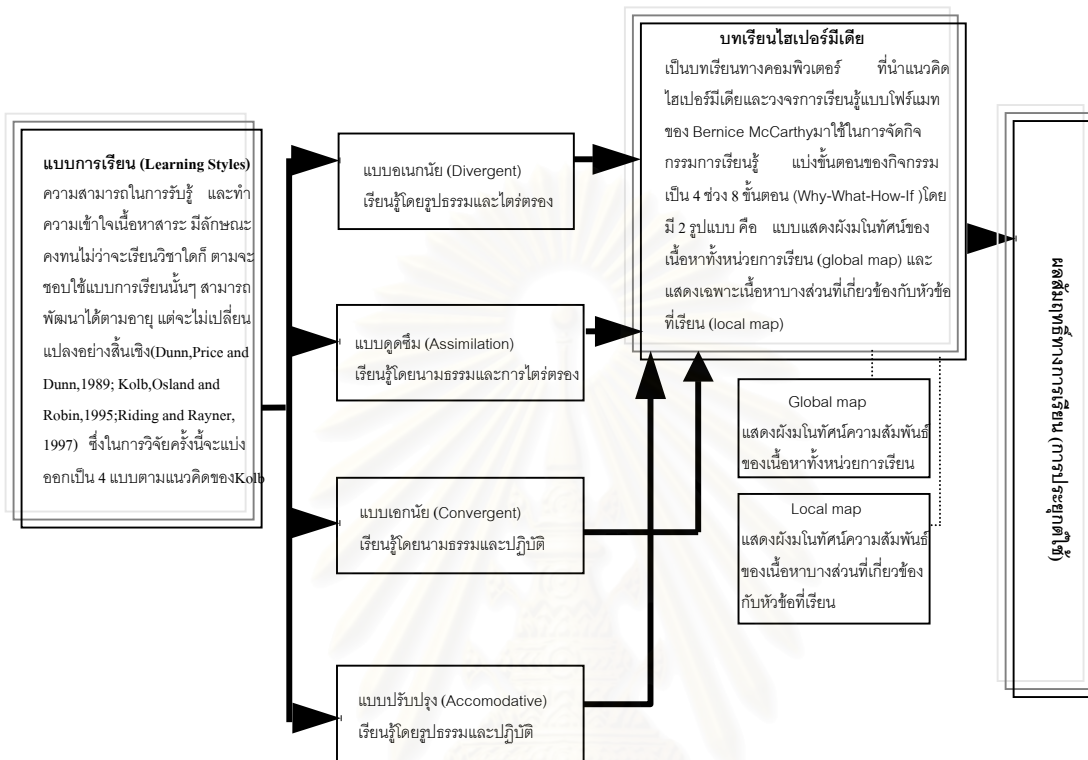
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนการทดสอบความสามารถในการนำไปใช้(application) ตามการจัดขอบข่ายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom and others (1956) ซึ่งได้จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หมายถึง กลุ่มวิชาหนึ่งในโครงสร้างหลักสูตรระดับประถมศึกษา ซึ่งมีเนื้อหาวิชาเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต และการแก้ปัญหาชีวิตของบุคคลในด้านต่างๆ โดยในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 จะแบ่งออกเป็น 11 หน่วยการเรียนรู้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาในหน่วยย่อยที่ 3 เรื่องไฟฟ้า ซึ่งเป็นหน่วยย่อยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เป็นเนื้อหาในบทเรียนไฮเปอร์เดีย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ได้รูปแบบผังมโนทัศน์ของเนื้อหา ซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการเรียนรู้จากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่เหมาะสมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น
3. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านการรับรู้ และประมวลผลข้อมูล

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อศึกษาผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ (Learning Styles)

- 1.1 ความหมายและลักษณะของแบบการเรียนรู้
- 1.2 ประเภทของแบบการเรียนรู้

ตอนที่ 2 วงจรการเรียนรู้แบบ 4 MAT (The 4 MAT System)

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

- 3.1 ความเป็นมา ความหมายและลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย
- 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไฮเปอร์มีเดีย
- 3.3 เหตุผลและความสำคัญ
- 3.4 แนวคิดการออกแบบไฮเปอร์มีเดีย

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ (Concept mapping)

- 4.1 ผังมโนทัศน์ และผลการวิจัย
- 4.2 ทฤษฎีและพื้นฐานการศึกษาผังมโนทัศน์
- 4.3 ประเภท และลักษณะของผังมโนทัศน์

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ (Learning Styles)

มนุษย์มีความแตกต่างในหลายลักษณะ ซึ่งมักจะถูกตระหนักถึงเพียงความแตกต่างในด้านกายภาพมากกว่าความแตกต่างในด้านการคิดและการจำลองข้อมูล ทั้งๆ ที่ความแตกต่างในด้านนี้ก็มีผลอย่างมากต่อพฤติกรรมที่แสดงออก

ศาสตร์ของสรีรประสาทวิทยา (neuropsychology) ได้กล่าวว่าการคิดทางภาษาและคณิตศาสตร์ (การพูด การอ่าน และการเขียน) ของคนส่วนใหญ่มาจากสมองซีกซ้าย ในขณะที่การคิดรับรู้ทางมิติสัมพันธ์ การจินตนาการมาจากสมองซีกขวาซึ่งในบุคคลคนเดียวกันสมองทั้งสองซีกไม่ได้ถูกใช้โดยเท่าเทียมกันโดยมนุษย์มักจะใช้สมองซีกที่เด่นกว่าในการแก้ปัญหา หรือเรียนรู้สิ่งใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Ned Herrman ที่ว่ามนุษย์แต่ละคนเกิดมาด้วยความสามารถทางปัญญาที่เข้มแข็งและอ่อนแอ เมื่อเผชิญกับโลก มนุษย์จะเรียนรู้ที่จะตอบสนองด้วยความสามารถที่เข้มแข็งกว่า เพราะสิ่งเหล่านี้จะนำมาซึ่งความสำเร็จและรางวัล และด้วยการใช้บ่อยๆ นี้เองนำไปสู่การสร้างแบบการเรียนรู้ (learning styles) (Lumsdaine and Lumsdaine, 1995) หลายๆ ครั้งที่มีมักจะพบว่า มีการใช้แบบการเรียนรู้ (learning styles) และแบบการคิด (cognitive styles) แทนกัน โดยนักการศึกษา มักจะใช้คำว่าแบบการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยความแตกต่างหลายชนิดในกลุ่มนี้ ส่วนนักจิตวิทยามีแนวโน้มจะใช้คำว่าแบบการคิดและจำกัดการอภิปรายถึงความแตกต่างในทางที่คนใช้ในการรับรู้ และประมวลข้อมูล (Woolfolk, 1993) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความและลักษณะของแบบการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

1.1 ความหมายและลักษณะของแบบการเรียนรู้

Carroll (1964) กล่าวว่า แบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลนั้นจะเปลี่ยนไปเมื่ออายุมากขึ้น และมีประสบการณ์มากขึ้นจะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Ausubel (1968) ได้กล่าวว่า แบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นความคงเส้นคงวาภายในตัวบุคคลหรือความเคยชินในการตอบสนองสิ่งเร้าแบบเดิมอยู่เสมอ และแสดงความแตกต่างในเรื่องของการจัดระบบความคิด

Suchman (1972, อ้างในนิพนธ์ คงเจริญ, 2515) เชื่อว่าแบบการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางสมองหลายประการ โดยเฉพาะการรับรู้ (Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลคิด

แตกต่างกัน และการที่บุคคลรับรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้และความคิดรวบยอดของบุคคลนั้นๆ

Thornel (1976) อธิบายว่า แบบการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางการคิดและวิธีการในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนใช้

Matlin (1983) ได้นิยามไว้ว่า แบบการเรียนรู้ไม่ใช่เนื้อหาหรือระดับของทักษะที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความเข้าใจ แต่แบบการเรียนรู้เป็นทัศนคติ ความชอบ หรือวิธีการของบุคคล ที่ใช้ในการพิจารณาเนื้อหาหรือข่าวสาร

Riding and Rayner (1997) เสนอว่า แบบการเรียนรู้จะสะท้อนความเป็นบุคคล เพราะแบบการเรียนรู้จะควบคุมแนวทางการตอบสนองของเหตุการณ์ และแนวคิดที่บุคคลจะมีประสบการณ์รูปแบบจึงมีความแน่นอน แตกต่างจากระดับสติปัญญา และความสามารถ มีความเกี่ยวข้องกับการได้มาซึ่งความรู้ การเรียนรู้ภาษาที่ 2 ความสามารถทางศิลปะ ความเข้าใจในการอ่าน ความเข้าใจอุปมาอุปมัย การใช้มัลติมีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ พฤติกรรมการทดสอบโดยแบบเลือกตอบ รูปแบบคำถามของผู้สอน การเลือกบางหัวข้อในการอ่าน

จากการศึกษาความหมายของแบบการเรียนรู้ข้างต้นสรุปได้ว่า แบบการเรียนรู้ เป็นกระบวนการคิด วิธีการคิด หรือ ความเคยชินของแต่ละบุคคลที่ใช้ในการรับรู้ข่าวสาร การจัดกระทำข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ หรือ แก้ปัญหาการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่ไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมไปอย่างสิ้นเชิง

1.2 ประเภทของแบบการเรียนรู้

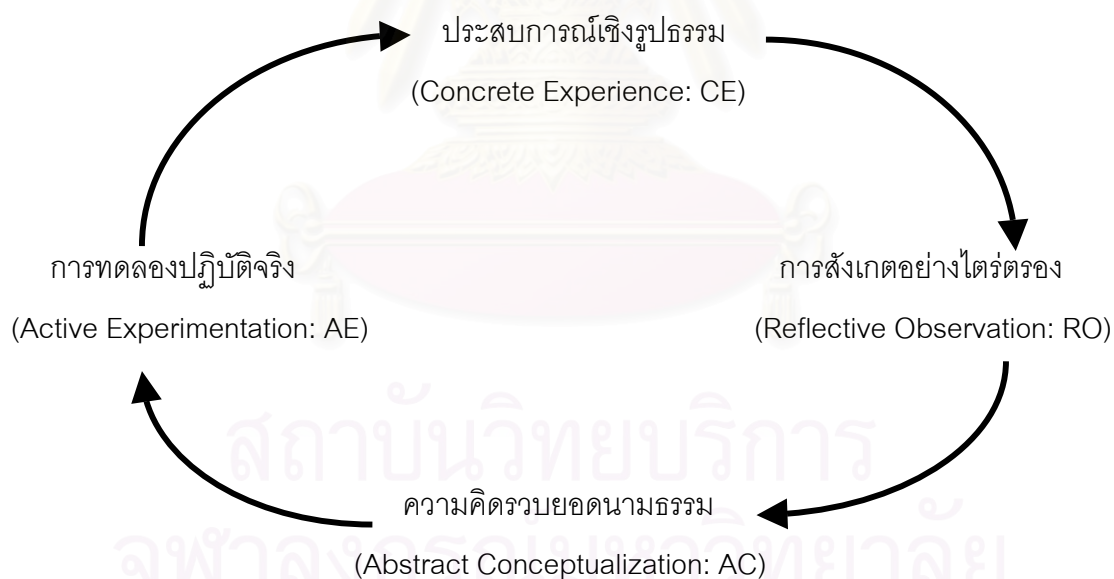
แบบการเรียนรู้ถูกแบ่งออกหลากหลายแบบตามเกณฑ์ที่มีผู้สนใจ เช่น

- แบ่งตามแนวคิดของ Grasha and Reichman (1975) จำแนกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 6 แบบ โดยใช้ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองในกระบวนการเรียนการสอน โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของระดับการศึกษา เพศ และวินัยในการเรียน ได้แก่ แบบแข่งขัน (Competitive) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบหลีกเลี่ยง

(Avoidance) แบบมีส่วนร่วม (Participant) แบบพึ่งพา (Dependent) และแบบอิสระ (Independent)

- แบ่งตามแนวคิดของ Richard Mann (อ้างใน ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล, 2525) แบ่งออกเป็น 8 แบบ โดยอาศัยพฤติกรรมของผู้เรียน คือ แบบยินยอม (Compliant) แบบวิตกกังวล (Anxious Dependent) แบบท้อใจ (Discouraged) แบบอิสระ (Independent) แบบวีรบุรุษหรือคนเก่ง (Heroic) แบบลอบยิง (Sniper) แบบแสวงหาความสนใจ (Attentive) และแบบสงบเงียบ (The Silent Students)

- แบ่งตามแนวคิดของ Kolb ซึ่งมีทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างแบบจำลอง คือ ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์โดยตามทฤษฎีนี้พบว่ามี 2 มิติที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การรับรู้ (perception) ซึ่งมี 2 แบบ คือ รูปธรรม (concrete) และนามธรรม (abstract) และกระบวนการ (process) ซึ่งมี 2 แบบเช่นกัน คือ การปฏิบัติ (active) และ การสังเกต (reflective) ปრაกฏเป็นวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน (Kolb, Osland and Robin, 1995)



รูปภาพที่ 1 แบบจำลองกระบวนการเรียนรู้ของ Kolb
ที่มา: Kolb, Osland and Robin (1995)

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience: CE) เป็นขั้นของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้เหตุการณ์ต่างๆ ในขณะที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ผู้เรียนจะทดสอบความคิดรวบยอดที่เกิดจากประสบการณ์ และปรับแก้ไขโดยการสังเกตจากประสบการณ์ สิ่งสำคัญในขั้นการเรียนรู้ก็คือ การสัมผัส (sense)

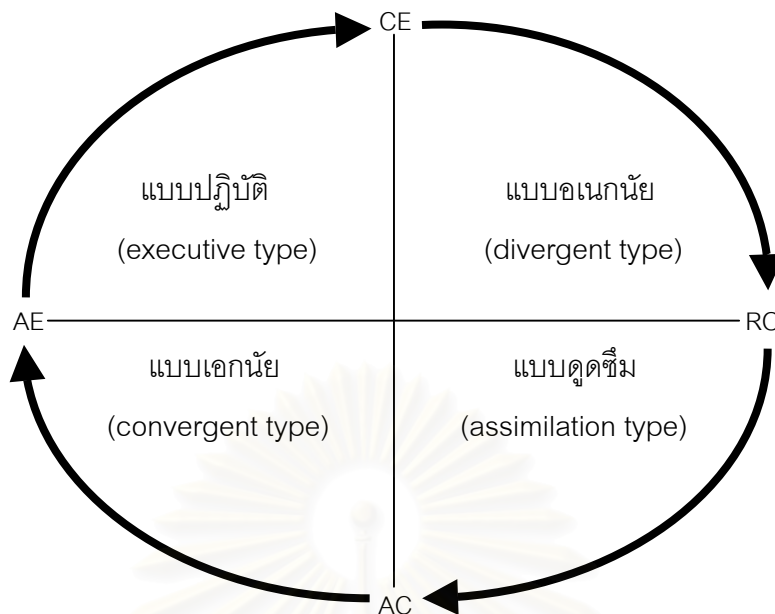
ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation: RO) ในขั้นนี้ผู้เรียนได้สังเกตประสบการณ์ที่ได้รับอย่างรอบคอบระมัดระวังเน้นความสามารถในการเข้าใจความหมายและมองสิ่งต่างๆ อย่างแยกแยะ หลายแง่มุม

ขั้นที่ 3 ความคิดรวบยอดนามธรรม (Abstract Conceptualization: AC) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้เหตุผลนำประสบการณ์ที่ได้รับและสังเกตไตร่ตรองมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของตนเอง

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation: AE) เป็นการนำเอาความคิดรวบยอดหรือหลักการที่ได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้ในการตัดสินใจ หรือแก้ปัญหาเพื่อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

Kolb ยังได้กล่าวอีกว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในขั้นต่างๆ แตกต่างกันทำให้เกิดการเรียนรู้ไม่เท่ากัน จึงเกิดแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน 4 รูปแบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 2 แบบการเรียนรู้แตกต่างกัน 4 รูปแบบของ Kolb
ที่มา: Kolb, Osland and Rubin (1995)

1. แบบการเรียนรู้แบบอเนกนัย (divergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะเน้นประสบการณ์รูปธรรม และการสังเกตโดยตรง ลักษณะเด่นที่สุด คือ ความสามารถในการจินตนาการ และการตระหนักรู้ในความหมายและคุณค่าสามารถมองเห็นสถานการณ์รูปธรรมจากมุมมองที่หลากหลาย และจัดความสัมพันธ์ จนสามารถมองเห็นภาพโดยรวม (gestalt) ซึ่งจะมีลักษณะตรงข้ามกับผู้เรียนแบบเอกนัย ที่เรียกผู้เรียนแบบนี้ว่า “diverger” เพราะผู้เรียนมักจะแสดงพฤติกรรมได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องสร้างความคิด เช่น การระดมสมอง มักจะให้ความสนใจกับบุคคล วัฒนธรรม เป็นผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะ บุคคลที่มีแบบการเรียนรู้แบบนี้มักจะมาจากสาขามนุษยศาสตร์ และศิลปศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ผู้จัดการฝ่ายบุคคล ผู้เชี่ยวชาญพิเศษในการพัฒนาองค์กร

2. แบบการเรียนรู้แบบดูดซึม (assimilation learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีลักษณะเด่น คือ มีความสามารถในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดแบบนามธรรม และการสังเกตแบบไตร่ตรอง ชอบใช้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive) สามารถสร้างแบบจำลองทางทฤษฎี และดูดซึมเอาสิ่งที่สังเกตแยก ๆ กัน ไปอธิบายรวมกันได้ แต่จะมีลักษณะเหมือนพวกเอกนัยที่ไม่ค่อยจะสนใจเกี่ยวกับคนแต่ชอบคิดเกี่ยวกับการคิด และความคิดรวบยอดนามธรรม ไม่ค่อยชอบลงมือปฏิบัติ และมักจะไม่นำสิ่งนี้ถึงการนำทฤษฎีไปใช้ ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้มักจะมาจากสาขา

คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มากกว่าวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คนที่พบว่าจะมีลักษณะแบบนี้ส่วนมากจะอยู่ในแผนกวิจัยและวางแผน

3. แบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (convergent learning style) ผู้เรียนแบบนี้จะมีความสามารถเด่นในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดนามธรรมและการทดลองปฏิบัติจริง ชอบใช้การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติที่เรียกผู้เรียนแบบนี้ว่าเป็นพวก“converger” เพราะมักจะมีพฤติกรรมที่ดีที่สุด ในสถานการณ์การทดสอบความสามารถทางสติปัญญาที่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว รูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ ความรู้จะถูกจัดโดยการใช้เหตุผลแบบการตั้งสมมติฐาน หรือแบบนิรนัย (deductive) เพื่อหาจุดเน้นของปัญหา จากงานวิจัยของ Hudson พบว่าคนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหาแต่จะใช้เหตุผลและทำงานกับวัตถุมากกว่ากับคน คนที่มีลักษณะนี้มักจะมีพบในพวกวิศวกร ผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค

4. แบบการเรียนรู้แบบปฏิบัติ (executive /accomodative learning style) จะตรงข้ามกับพวกดูดซึม เพราะจะเน้นที่การเรียนรู้จากรูปธรรม และการทดลองปฏิบัติ ลักษณะเด่น คือ ชอบลงมือกระทำ ดำเนินแผนและงานเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ ชอบค้นหา สิ่ง และกระทำที่เรียกพวกนี้ว่า “accomodation” เพราะเป็นกลุ่มที่ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ดี โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ทฤษฎีหรือแผนไม่ได้ระบุไว้ พวกนี้จึงมักจะชอบแผนหรือทฤษฎี แต่จะชอบแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เชื้อข้อมูลจากบุคคลมากกว่าจากการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมักจะเป็นพวกที่มีพื้นฐานมาจากสาขาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ เช่น ธุรกิจ ซึ่งในองค์กรจะพบในกลุ่มนักปฏิบัติ ตัวแทนขาย การตลาด หรือการจัดการ

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า แบบจำลองการเรียนรู้ของ Kolb ได้แบ่งวงจรการเรียนรู้เป็น 4 ขั้นตอน คือ ประสบการณ์รูปธรรม การสังเกตไตร่ตรอง ความคิดรวบยอดนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง แต่เนื่องจากความแตกต่างในด้านอื่นๆ เช่น ประสบการณ์เดิม สภาพแวดล้อม ความต้องการ ทำให้บุคคลมีความสามารถในการเรียนรู้แต่ละขั้นไม่เท่ากัน ก่อให้เกิดแบบการเรียนรู้ 4 แบบ คือ แบบเอกนัย แบบดูดซึม แบบเอกนัย และแบบปฏิบัติ

จากการสืบค้นงานวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ พบว่า การศึกษาตามแบบจำลองของ Kolb เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของ Witkin พบว่ายังมีน้อยอยู่รวมทั้งในสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา อีกทั้งเครื่องมือสำรวจแบบการเรียนรู้ของ Kolb นับว่าเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับว่ามีคุณภาพเหมาะสำหรับการนำมาศึกษาแบบการเรียนรู้ (Dunn,Price and Dunn,1989) ประกอบกับความสำคัญและจำเป็นที่ มนุษย์ต้องเรียนรู้การผสมผสานการคิดของสมองทั้งซีกซ้ายและขวาและแบบการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นผู้เรียนเป็น

ศูนย์กลาง (student center) ควรส่งเสริมแบบการเรียนรู้ทุกรูปแบบ และพัฒนาศักยภาพในการคิดของผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนให้มีโอกาสได้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนของ Bernice McCarthy ที่พัฒนามาจากวงจรการเรียนรู้ของ Kolb



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท (4 MAT System)

ในปี ค.ศ. 1980 Bernice McCarthy ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT ขึ้น เพื่อตอบสนองผู้เรียนทั้ง 4 รูปแบบของ Kolb ให้มีโอกาสได้เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเอง โดยใช้เทคนิคการพัฒนาทั้งสมองซีกซ้ายและขวา โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมนี้มีความเชื่อพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายในการเรียนรู้หลายประการ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2543; Morris and McCarthy, 1990; McCarthy, 2002) สรุปได้ดังนี้

1. มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูล ข่าวสารในช่องทางที่แตกต่างกัน
2. มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการจัดประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่ต่างกัน
3. วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีคุณค่าเท่าเทียมกัน
4. ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะมีความสุขจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง
5. ในขณะที่วงจรการเรียนรู้เคลื่อนไหวไปผู้เรียนจะ “ฉายแวว” แตกต่างกันไป ดังนั้นเขาจึงมีโอกาสได้เรียนรู้วิธีการอื่นจากเพื่อนแต่ละคน

อย่างไรก็ตามแม้ว่าผู้เรียนจะมีความชอบหรือแบบการเรียนแบบหนึ่งก็ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะไม่สามารถคิดในแบบอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการปรับโหมดการคิดให้เหมาะกับสถานการณ์ได้มากเท่าใดก็ยิ่งจะได้ประโยชน์ มากกว่าจำกัดตัวเองอยู่เพียงการคิด หรือการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ลำดับขั้นการเรียนการสอนที่ McCarthy แนะนำเป็นการผสมผสานรูปแบบและกระบวนการ ที่ทำให้เกิดความมั่นใจว่ากำลังจัดการเรียนการสอนที่ใช้สมองทั้ง 2 ด้าน (whole-brain) (<http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/msh/llc/is/4mat.html>, 2001)

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโฟร์แมทนี้ ในประเทศไทยได้มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกัน ได้แก่ วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) การเรียนรู้แบบ 4 MAT (กิตติชัย สุธาสิโนบล, 2544 ; ฝไท สิทธิสุนทร, 2543; ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2543)

จากการขยายแนวคิดของ Kolb และนำเอาความคิดเรื่องสมองซีกซ้ายและขวาที่เสนอว่าสมองซีกซ้ายจะถนัดในเรื่องภาษา ความจำ การจัดลำดับ การวิเคราะห์และเหตุผล ในขณะที่สมอง

ซึ่งขวาทนั้ดในเรื่งการมองภาพรวม จินตนาการ อารมณ์ ความรู้สึก การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ ศิลปะและสุนทรียภาพ (ฟูไท สิทธิสุนทร,2543)

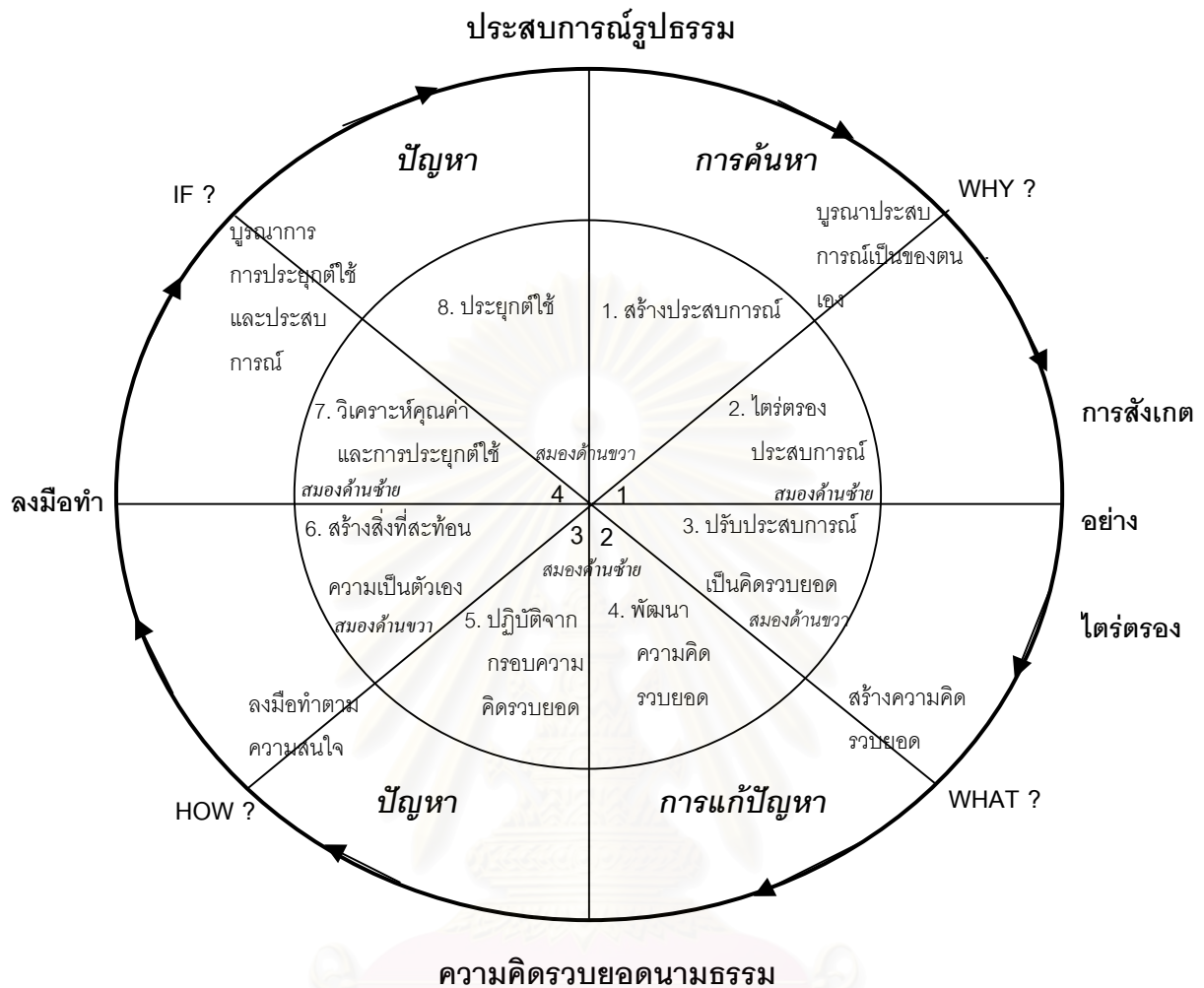
McCarthy ได้กำหนดรูปแบบผู้เรียนขึ้นมา 4 แบบ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวิ และไพเราะ พุ่มมัน, 2543; ฟูไท สิทธิสุนทร, 2543; <http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/msh/lc/is/4mat.html>, 2001; หน่วยงานมาตรฐานการศึกษา งานพัฒนาคุณภาพการศึกษาและบุคลากรโรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย, 2545; McCarthy,2002) สรุปได้ดังนี้

- ผู้เรียนแบบที่ 1 (Type one learners) ผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะสร้างความหมายเฉพาะตนผ่านประสบการณ์แบบรูปธรรม และมีความสามารถในการประมวลข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไ้ตรงต้ง ต้องการเหตุผลเพื่อการเรียนรู้ และเป็นผู้เรียนที่มักจะทำคำถามว่า “ทำไม (why)” หรือเรียกกว่าเป็นผู้เรียนที่ถนัดใช้จินตนาการ (Imaginative learners)
- ผู้เรียนแบบที่ 2 (Type two learners) มักจะสนใจในการได้มาซึ่งข้อเท็จจริงเพื่อสร้างความคิดรวบยอด มีความสามารถในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจากการบรรยาย และผลิตเพลินในการค้นคว้าอย่างอิสระ วิเคราะห์ข้อมูล เป็นพวกที่สอบถามคำถามว่า “อะไร (what)” อาจเรียกว้าเป็นผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (analytic learners)
- ผู้เรียนแบบที่ 3 (Type three learners) ชอบที่จะเรียนรู้จากความคิดรวบยอด แล้วทดลองหรือกระทำจริง เพื่อทดสอบการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูลข่าวสาร ความรู้ที่เป็นนามธรรม มาสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จึงมักจะทำคำถามว่า “อย่างไร (how)” เรียกผู้เรียนแบบนี้ว่าผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common sense learners)
- ผู้เรียนแบบที่ 4 (Type four learners) จะสนใจการค้นพบด้วยตนเอง (self-directed discovery) ชอบเรียนรู้โดยการลงมือทำเพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์รูปธรรม รับฟังความคิดเห็น หรือคำแนะนำ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่ มักจะทำคำถามว่า “ถ้า (if)” หรือเรียกกว่าเป็นผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic learners)

การสอนโดยทั่วไปมักจะตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแบบที่ 2 และเน้นกระบวนการประมวลข้อมูลแบบเป็นลำดับเส้นตรง (<http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/msh/llc/is/4mat.html>, 2001) McCarthy จึงได้เสนอวงจรกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นตอบสนองของผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ช่างต้น และเป็นรูปแบบที่ใช้ได้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษา (อ้างใน ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2543)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 3 แบบจำลองวงจรการเรียนรู้ 4 MAT (The Complete System Model 4 MAT)

ที่มา: <http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/msh/lc/is/4mat.html> (2001)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแบบจำลองวงจรการเรียนรู้การสอนที่ McCarthy ได้เสนอแนวทางในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อผู้เรียนทั้ง 4 แบบโดยใช้เทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา กิจกรรมการเรียนรู้จะหมุนวนไปจนครบ 4 ช่วง 4 แบบ คือ Why-What-How-If แต่ละช่วงจะมี 2 ชั้น โดยเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาสลับกันไป ดังนั้นขั้นตอนการเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

ช่วงที่ 1 (WHY ?)

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรม โดยการจำลองให้เกิดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ซึ่งจะเกิดจากการที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสไตร่ตรอง วิเคราะห์ประสบการณ์จำลองที่เกิดจากกิจกรรมขั้นที่ 1

ช่วงที่ 2 (What ?)

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกขวา) โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวบรวมประสบการณ์ สะท้อนความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานแนวคิดหรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) มีการให้นักเรียนได้วิเคราะห์และไตร่ตรองแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 3 และให้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแนวคิดที่ได้เพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแนวคิดนั้นต่อไป โดยพยายามสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการรวบรวมข้อมูล และศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

อาจจะกล่าวได้ว่ากิจกรรมในขั้นที่ 3 และ 4 เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ความรู้มาโดยการคิด และฝึกทักษะในการค้นหาความรู้ ดังนั้นผู้เรียนที่ชอบลงมือปฏิบัติจะได้รับการฝึกให้สามารถปรับประสบการณ์และความรู้ สร้างเป็นความคิดรวบยอดในเชิงนามธรรมเช่นเดียวกับผู้เรียนที่ชอบการคิดแบบไตร่ตรอง

ช่วงที่ 3 (How ?)

ขั้นที่ 5 เป็นการดำเนินการตามความคิดรวบยอดที่ได้ (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยการจัดกิจกรรมให้มีการลงมือปฏิบัติ หรือทดลอง ดังนั้นนักเรียนที่ชอบการเรียนรู้แบบสามัญสำนึกจะได้ฝึกการลงมือปฏิบัติโดยมีกรอบความคิดรวบยอดเป็นแนวคิดพื้นฐาน

ขั้นที่ 6 ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสที่ต่อเติม และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง (พัฒนาสมองซีกขวา) จากการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และลงมือปฏิบัติ เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ที่มีความหมายของแต่ละบุคคล

ช่วงที่ 4 (IF?)

ขั้นที่ 7 เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง

ขั้นที่ 8 ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ประเมินประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ (พัฒนาสมองซีกขวา)

ดังที่ Ned Herman (Cited in Lumsdain and Lumsdain, 1995) ได้ย้ำความสำคัญและจำเป็นที่มนุษย์ต้องเรียนรู้การผสมผสานการคิดของสมองทั้งซีกซ้ายและขวา และอิทธิพลของแบบการเรียน ทำให้การจัดการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ควรส่งเสริมแบบการเรียนในทุกรูปแบบ และพัฒนาศักยภาพในการคิดทั้งซ้ายและขวาไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนหนึ่งๆ ได้มีโอกาสเรียนอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอย่างเท่าเทียม ตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งจากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้วิจัยมีความเห็นว่าผู้สอนมักจะยึดติดกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบใดแบบหนึ่ง ทำให้มีผู้เรียนบางกลุ่มขาดโอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะนำเอาวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท หรือ The 4 MAT System (4MAT) ของ McCarthy มาเป็นแบบจำลองในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แต่จากการศึกษาวงจรการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนต้องมีความหลากหลายและต้องการความยืดหยุ่นสูง ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะที่กำลังศึกษาสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจึงเห็นว่าระบบไฮเปอร์มีเดีย น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดนี้ให้มีความเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าความพยายามที่ต้องการจะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนหลากหลายรูปแบบ และต้องการสื่อ เทคนิค วิธีการ ที่มีการผสมผสานทั้งอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพและเท่าเทียมกัน ซึ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่จะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และกลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ทุกวันนี้คอมพิวเตอร์ในบ้านไม่ใช่เป็นสิ่งที่หายาก แต่เป็นเรื่องปกติธรรมดา ซึ่ง Taylor (1980) ได้นำเสนอบทบาทของคอมพิวเตอร์ใน 3 ลักษณะ คือ

1. ทิวเตอร์ (tutor)
1. เครื่องมือ (tool) และ
2. ผู้ถูกทิว (tutee)

ในขณะที่ Kinzer, Sherwood และ Bransford (1986) ได้แยกประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีตามหน้าที่ของคอมพิวเตอร์เป็น

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (learning about)
2. การเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ (learning from)
3. การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ (learning with)
4. การเรียนรู้การจัดการกับคอมพิวเตอร์ (managing learning)

สำหรับบทบาทของคอมพิวเตอร์ ได้รับการยอมรับเข้ามาใช้ในการศึกษาในหลายรูปแบบสรุปได้ดังนี้ (Foreman ,1996)

หนึ่งในบทบาทแรกๆที่เริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษา คือ เป็นสื่อการสอนที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยมี 2 ลักษณะสำคัญ คือ เน้นการอธิบายโครงสร้างคอมพิวเตอร์ และวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทั้งโรงเรียนประถมและมัธยม

ต่างๆ ได้กำหนดชื่อวิชาเหล่านี้ต่างกัน เช่น การตระหนักรู้ทางคอมพิวเตอร์ ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การศึกษาคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แบบนี้ไม่ได้พิจารณาหลักของการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ก็เป็นก้าวแรกที่ทำให้ก้าวไปสู่สังคมเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสารและด้วยการตระหนักถึงความสามารถที่จะนำคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการเรียนรู้

ตั้งแต่ปีค.ศ. 1960 จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านพยายามที่จะรวมคอมพิวเตอร์เข้าในหลักสูตรการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ได้เหมือนกับเรียนจากครู และด้วยการออกแบบวิเคราะห์เนื้อหาด้วยความระมัดระวัง ด้วยยุทธวิธี การเรียนรู้ที่เป็นไปได้ผ่านระบบโครงสร้างโปรแกรมการสอน ทำให้มีประโยชน์มากมายในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือการเรียนการสอน เช่น เป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ให้ผลย้อนกลับทันที เรียนได้ตามความก้าวหน้าของผู้เรียน สามารถเรียนซ้ำได้ เพิ่มเวลาการทำงานให้ครู มีการบันทึกข้อมูลของนักเรียนเพื่อให้การช่วยเหลือต่อไปได้สะดวกขึ้น

การพัฒนาของเทคโนโลยีสื่อประสมทำให้ ในไม่ช้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้นำเอาเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ มาใช้ร่วมกันทำให้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีการปรับอย่างเหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้น

อย่างไรก็ตามพัฒนาการบทบาทของคอมพิวเตอร์ก็ยังคงพัฒนาต่อไป จนถึงบทบาทของการเป็นเครื่องมือการเรียนรู้อันเนื่องมาจากผลของการพัฒนาของซอฟต์แวร์ที่ง่ายต่อการใช่มากขึ้น ซึ่งในบทบาทนี้คอมพิวเตอร์ได้แสดงประโยชน์ต่อการเป็นเครื่องมือการเรียนรู้อันสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ผู้เรียนสามารถควบคุมสภาพการณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
2. การประยุกต์วัตถุประสงค์ของซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ทำให้ง่ายที่จะประยุกต์เข้าสู่หลักสูตรรวมที่ไม่เฉพาะเนื้อหาได้
3. คอมพิวเตอร์สามารถสนับสนุนผู้เรียนให้เข้าถึงข้อมูล และการเรียนรู้
4. คอมพิวเตอร์สามารถใช้เป็นเสมือนสื่อเพื่อการคิด (objects of think with) ดังนั้นจึงช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดได้ทั้งระดับต่ำ คือ ทักษะทางเลข การอ่าน ภาษา และทักษะการคิดระดับสูง เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จะเห็นได้ว่าแต่เดิมคอมพิวเตอร์ถูกใช้ในชั้นเรียน โดยมีจุดเน้นที่ทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยตรง ซึ่งผลเหล่านี้ทำให้ครูหลายคนละเลยที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนถูกสอนให้เขียนโปรแกรม ใช้คำสั่งต่างๆ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรมหรือฐานข้อมูลเป็นไปโดยไม่ตั้งใจ มากกว่าจะมีการวางแผนไว้ก่อนซึ่งการกระทำเหล่านี้ตรงข้ามกับสิ่งที่วิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ที่กล่าวว่าผู้สอนควรจะเตรียมสอนทักษะการแก้ปัญหาและให้ผู้เรียนได้แสดงว่าจะใช้ทักษะเหล่านี้ไปใช้ในบริบทอื่นอย่างไรยิ่งกว่านั้นผู้เรียนควรจะถูกลดส่งเสริมให้สะท้อนสิ่งที่เขาทำ กำกับตนเอง ในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้เขา กลายเป็นนักแก้ปัญหาอิสระ (Vygotsky, 1978) จากพัฒนาการของบทบาทและศักยภาพของคอมพิวเตอร์นี้เองทำให้แนวคิดเรื่องไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งเป็นจุดเริ่มของไฮเปอร์มีเดียมีความเป็นไปได้

3.1 ความเป็นมา ความหมายและลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย

Cliff , Andrew and John (1996) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่มีอิทธิพลต่อไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย ใ่ว่ามี 3 แนวคิดด้วยกัน คือ

- มนุษย์มีระบบทางปัญญาที่มีความเชื่อมโยงกัน (cognitive system based on association) ซึ่งเป็นแนวคิดของ Vannevar Bush
- เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มความฉลาดของมนุษย์ (augmenter of the human intellect) เป็นแนวคิดของ Doug Engelbart
- ความต้องการกลไกที่ยืดหยุ่น และเป็นประโยชน์เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่มีในโลก ซึ่งเป็นความคิดของ Ted Nelson

Bush ได้เห็นปัญหาของข้อมูลที่มีมากขึ้นจากการค้นคว้าวิจัยในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ซึ่งขณะนั้นเขาเป็นผู้อำนวยการของสถาบันวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ โดยประธานาธิบดีรูทเวลล์ เขาได้สร้าง memax เพื่อเป็นเครื่องมือใช้เก็บรายชื่อหนังสือ บันทึก ซึ่งเป็นกลไกที่สามารถขยายความเร็วและยืดหยุ่น memax อยู่บนหลักการเชื่อมโยง (association) ซึ่งเชื่อว่า ความจริง ความคิดรวบยอด และการคิด ถูกเชื่อมโยงในจิต (mind) เขาจึงได้สร้างวิธีการเก็บข้อมูลและเรียกคืนให้มีลักษณะคล้ายกับการทำงานของจิต โดยใช้หลักการเชื่อมโยงซึ่งเป็นมุมมองของระบบปัญญามนุษย์ในขณะนั้น นอกจากนั้นเขายังเห็นว่าควรออกแบบระบบให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered) แต่เทคโนโลยีขณะนั้นยังไม่สามารถพัฒนาแนวคิดนี้ได้จึงสร้าง memax โดยไช้ ไมโครฟิล์ม

Dough Engelbart ได้พัฒนาแนวคิดของไฮเปอร์เท็กซ์ในต้น 1960s โดยเน้นการอำนวยความสะดวก หรือ ขยายความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ (augmenting or amplifying of human intellect) ซึ่งเป็นไปได้ยากหรือเป็นไปได้ที่จะเข้าถึงข้อมูลหากปราศจากไฮเปอร์เท็กซ์

Ted Nelson เป็นผู้ใช้คำว่า “ไฮเปอร์เท็กซ์” อย่างแท้จริงโดยเขาเรียกระบบในฝันว่า “Xanadu” ซึ่งแปลว่าข้อมูลที่นำมาเชื่อมต่อกัน

Marchionini (1988 cited by Brown, 1997) ได้กล่าวว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ มีลักษณะเป็นการจำลองทางอิเล็กทรอนิกส์ของตัวอักษรที่ได้ประโยชน์จาก ความสามารถในการเข้าถึงอย่างสุ่มของคอมพิวเตอร์เพื่อเอาชนะขีดจำกัดของสิ่งพิมพ์ซึ่งเป็นสื่อแบบลำดับ สิ่งที่ทำให้ไฮเปอร์เท็กซ์ต่างจากตัวอักษรทั่วไปคือ การเชื่อมโยง (links) ตัวอักษรจะถูกจัดเข้าสู่ชั้น (chunks) หน่วย (units) หรือ โหนด (nodes) และมีการเชื่อมโยงระหว่างโหนดเหล่านี้ ไม่มีกฎใดๆ ระบุว่าโหนดจะมีขนาดเท่าใด หรือบรรจุอะไร และก็ไม่มีการระบุว่าควรเชื่อมโยงอะไร ดังนั้นไฮเปอร์เท็กซ์จึงมีหลากหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามอาจจะสรุปได้ว่าแนวคิดของไฮเปอร์เท็กซ์คือเอกสารที่มีการจัดข้อมูลเป็นโหนดและมีการเชื่อมโยงโหนดเข้าด้วยกันเพื่อเป็นหนึ่งเดียว

แนวคิดการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยข้อมูลมีนานเท่าๆ กับ การเขียน การจดโน้ตแล้วมีเชื่อมโยงไปยังอักษรตัวหลักต่างๆ ก็เป็นแนวคิดนี้ แต่ลักษณะเหล่านั้นจะไม่สามารถเคลื่อนไหว (static) ได้ ซึ่งคุณลักษณะของพลวัต (dynamic) เป็นลักษณะสำคัญทำให้ไฮเปอร์เท็กซ์เป็นสื่อที่แตกต่างจากอักษรทั่วไป ทำให้คำที่ใช้สำหรับไฮเปอร์เท็กซ์จึงไม่ได้มีเพียงคำเดียวและที่ใช้กันได้แก่ เอกสารปฏิสัมพันธ์ (interactive documentation) ตัวอักษรตอบสนอง (responsive text) (Cliff, Andrew and John, 1996)

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการนำเสนอมากขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเป็นไปได้ที่มนุษย์จะรับรู้ข้อมูลแต่เพียงการเชื่อมโยงของตัวอักษรทำให้มีการนำเอาสื่อหลากหลายรูปแบบเข้ามารวมอยู่ในระบบไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งเรียกระบบนี้ว่า ไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ทั้งนี้มีผู้ให้คำจำกัดความ และอธิบายถึงลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย ไว้ดังนี้

Tolhurst (cited in Doris, 1998) ได้ให้ความหมายของ ไฮเปอร์มีเดีย ว่าเป็น ระบบคอมพิวเตอร์ใดๆ ที่ยอมให้มีการเชื่อมโยงข้อมูลอย่างไม่เป็นเส้นตรง สามารถนำเสนอในหลาย

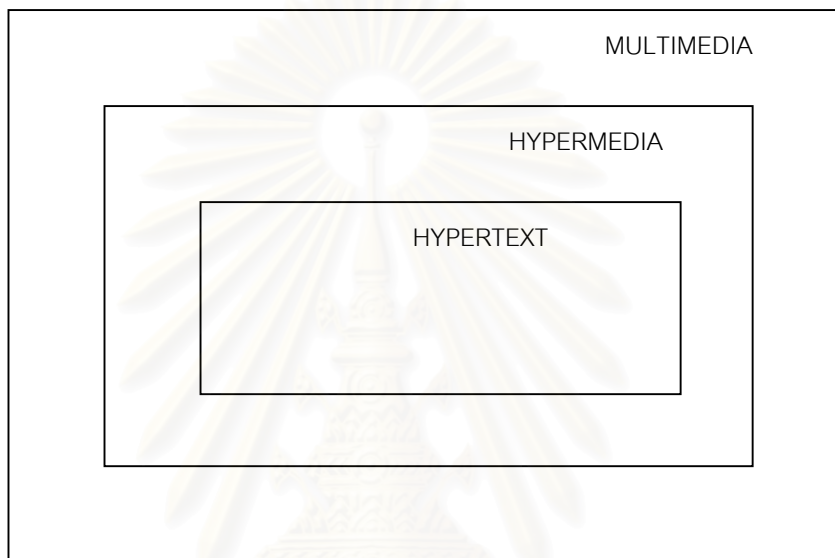
รูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ เสียง เพลง นั่นคือไฮเปอร์มีเดียสามารถรวมสื่อหลากหลายชนิดในลักษณะที่เป็นไดนามิกและมีปฏิสัมพันธ์และด้วยความสามารถที่ตอบสนองความต้องการได้อย่างกว้างขวางนี้ ไฮเปอร์มีเดีย จึงเป็นเสมือน construction tool เพื่อสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมตามต้องการ

Oliver and Herrington (1999) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบและธรรมชาติของไฮเปอร์มีเดียไว้ว่า ไฮเปอร์มีเดียประกอบด้วยโหนด (node) ที่อาจจะเป็นสื่อที่หลากหลาย เช่น ตัวอักษร กราฟิก ภาพยนตร์ และมีโครงสร้างที่สามารถให้ผู้เข้าใช้เข้าถึงข้อมูลจากโหนดหนึ่งไปยังโหนดอื่นๆ ได้อย่างไม่เป็นเส้นตรง โดยใช้การเชื่อมโยงที่ระบบออกแบบไว้ ดังนั้นหน่วยพื้นฐานของระบบไฮเปอร์มีเดียก็คือ โหนดข้อมูล และการเชื่อมโยงระหว่างโหนด

ในขณะที่ Gang Lu, Hongwen Wan and Shouying Liu (1999) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของไฮเปอร์มีเดียว่าจะประกอบด้วย

- การผสมผสาน (Integration) ไฮเปอร์มีเดียประกอบด้วยสื่อที่หลากหลายและผสมผสานเข้าด้วยกันซึ่งไม่เพียงแต่เป็นสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ แต่ยังสร้างสื่อการสอนมัลติมีเดียเพราะการมีเครื่องมือที่หลากหลายทำให้ง่ายกว่า ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเดิม
- การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) สามารถมีปฏิสัมพันธ์แบบ man-machine ได้อย่างอิสระซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ
 1. ระบบยอมให้ผู้เรียนสร้างคำสั่ง แล้วทำตาม
 2. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน การศึกษาเนื้อหาและกระบวนการ ระบบจะเป็นผู้รับผิดชอบวิเคราะห์ให้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน
- ไม่มีโครงสร้าง (Non-structure) การออกแบบการสอนควรอยู่บนพื้นฐานของวัตถุประสงค์ที่แน่นอน และการเลือกเนื้อหาการสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างโครงสร้างสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นสื่อการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน ถึงแม้ว่ากระบวนการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือก แต่การเลือกก็ยังคงอยู่ในโครงสร้างของเนื้อหา ผู้เรียนต่างกันก็มีการศึกษาเนื้อหาต่างกัน และวิธีการเรียนต่างกัน แต่ทุกคนก็มีวัตถุประสงค์เดียวกันและถูกสร้างในโครงสร้างที่แน่นอน

นอกจากนี้ Shu-Sheng Liaw (2001) ได้กล่าวไว้ว่า ไฮเปอร์มีเดีย คือ โปรแกรมซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายของตัวอักษรที่เกี่ยวข้องกัน กราฟิก เสียง และภาพโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่โหนดต่างๆ โดยการค้นข้อมูล นอกจากนี้ยังได้สังเกตว่าไฮเปอร์มีเดียและมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เพราะปัจจุบันไฮเปอร์มีเดียนิยมที่จะอธิบายว่า เป็นลูกผสมระหว่างมัลติมีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งความแตกต่างระหว่างมัลติมีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดียสามารถแสดงให้เห็นได้ดังนี้



รูปภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ของมัลติมีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดีย
ที่มา: บุญชาติ ทัพหิกรณ์ และคณะ (2544)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ สามารถสรุปความแตกต่างของ มัลติมีเดีย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดียได้ ดังนี้

มัลติมีเดีย(multimedia) เป็นเทคนิควิธีการนำเสนอข้อมูลซึ่งมีทั้ง ภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูล ข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทางและหลากหลายรูปแบบ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือ สื่อมัลติมีเดียที่ออกแบบเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะมีการถ่ายทอด นำเสนอข้อมูลผ่านระบบคอมพิวเตอร์

ไฮเปอร์เท็กซ์ คือ รูปแบบหนึ่งของการเข้าถึงข้อมูล โดยเน้นการเชื่อมโยง (link) ข้อมูล ที่เป็นคำ หรือข้อความจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

ไฮเปอร์มีเดีย คือ การกำหนดช่องทางที่จะเข้าถึงข้อมูลโดยเชื่อมโยงกับสื่อในรูปแบบต่างๆ เช่น คำ ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว

อย่างไรก็ตามปรัชญา และทฤษฎีพื้นฐานของไฮเปอร์เท็กซ์ และมัลติมีเดียก็แตกต่างกัน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับมัลติมีเดียก็เพื่อเหมาะสมกับปรัชญาการศึกษาที่มีอยู่ขณะที่ไฮเปอร์เท็กซ์ ถูกสร้างโดยแบบจำลองทฤษฎีการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา (Cognitive theory) และพยายามที่จะ จำลองรูปแบบและกระบวนการคิดของมนุษย์ (<http://www.edb.utexas.edu/mmresearch/Students97/Katz/hmtb.html>, 2001)

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า ไฮเปอร์มีเดียมีพัฒนาการมาจากระบบไฮเปอร์เท็กซ์โดยเอา สื่อมากกว่า 2 ชนิดเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งสื่อเหล่านั้นอาจเป็นข้อมูล ตัวอักษร เสียง กราฟฟิก วิดีทัศน์ และภาพเคลื่อนไหว โดยมีโครงสร้างสำคัญคือโหนดซึ่งเป็นตัวแทนความรู้ ความคิดรวบยอด เชื่อมโยงระหว่างโหนดเหล่านั้น และการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไฮเปอร์มีเดีย

Borsook, Charles and Romiszowski (1997) ได้กล่าวถึง แนวคิดของทฤษฎีซึ่งมีความ สำคัญในการพัฒนาส่งเสริมผู้เรียนอันเกิดจากระบบไฮเปอร์มีเดียไว้ สรุปได้ดังนี้

- ทฤษฎีการยืดหยุ่นทางพุทธิปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) ซึ่งได้กล่าวว่าความ ยืดหยุ่นทางพุทธิปัญญาเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างความคิดรวบยอดและตัวแทนความรู้ เพื่อการ เข้าใจสถานการณ์ปัญหา แนวคิดนี้ได้เสนอประเด็นสำคัญว่าผู้เรียนจะไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ สมบูรณ์ถ้าไม่มีโอกาสที่จะได้เห็นกรณีจำลองที่แตกต่างหลากหลายมุมมองจากเนื้อหานั้น

ดังที่ Spiro and Jihn-Chang (1990) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ความรู้ที่ก้าวหน้าต้องการ วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการเรียนรู้เนื้อหาเบื้องต้น เพราะต้องเห็นเนื้อหาในสถานการณ์ เวลา ที่แตกต่างด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่าง เพื่อให้มีมุมมองความคิดรวบยอดที่แตกต่าง โครงสร้าง ความรู้จึงจะถูกขยาย จากหลักของทฤษฎีนี้และลักษณะเฉพาะของไฮเปอร์มีเดียทำให้เห็น

ความเหมาะสมระหว่างเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียและการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่ซับซ้อนได้ดี เพราะสามารถเชื่อมโยงโหนดให้เหมาะสมกับความต้องการที่จะมองเห็นในมุมมองที่แตกต่าง

- ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory)

กระบวนการประมวลผลข้อมูลเป็นระบบปฏิสัมพันธ์ (interactive system) ดังนั้น การคงไว้ของข้อมูล จึงเป็นผลมาจากกระบวนการพื้นฐาน ได้แก่ การใส่ใจ (attention) การเลือกรับรู้ (selective perception) การฝึกซ้อม (rehearsal) การลงรหัสข้อมูล (encoding) และการนำข้อมูลออกจากความจำ (retrieval) ซึ่งทุกกระบวนการนี้จะปรากฏผ่าน 3 ขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล คือ ผ่านประสาทสัมผัส (sensory recognition) หน่วยความจำระยะสั้น (Short Term Memory: STM) และหน่วยความจำระยะยาว (Long Term Memory : LTM) เพื่อเพิ่มความเป็นไปได้ที่จะได้ข้อมูลมาจึงต้องศึกษาผลที่มีต่อกระบวนการพื้นฐานเหล่านี้ ดังนั้นการช่วยให้ข้อมูลคงไว้ควรจะสนับสนุนกระบวนการประมวลผลข้อมูลด้วยการเพิ่มการเชื่อมโยง เพื่อเสริมทักษะการจัดเก็บ Tulving and Thomson (cited in Purdy and others, 2001) ได้กล่าวว่า ระดับการเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ใน LTM ขึ้นอยู่กับความเข้มแข็งของสิ่งกระตุ้นที่ลงรหัสระหว่างการได้มาของข้อมูล ดังนั้น ความเข้มแข็งอาจจะเกิดผ่านไฮเปอร์มีเดียซึ่งมีผลมากต่อการ ระลึกข้อมูล (recall)

- Generative Learning Theory

ทฤษฎีนี้ยืนยันว่าความหมาย (meaning) ถูกสร้างจากการกระตือรือร้น (active) และปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรู้ (restructure knowledge) ที่มีอยู่เพื่อแปลข้อมูลใหม่และลงรหัสมันอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการเรียกคืนและใช้ในอนาคต

Wittrock(1990) ได้ยืนยันว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้เป็นกลวิธีที่ส่งเสริมไม่เพียงแต่การเรียนรู้แต่เป็นการเรียนรู้ว่าจะเรียนอย่างไร (learning to learn) ซึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนแปลงและตกแต่งในรูปแบบเฉพาะบุคคลทำให้จำได้มากขึ้นและเข้าใจมากขึ้น

- Semantic Networks

Quillian(cited in Borsook, Charles and Romiszowski, 1997) ได้พัฒนาแนวคิด active structural networks(ASN) เพื่อให้เห็นธรรมชาติของสมองที่มีลักษณะแบบเครือข่ายให้ชัดเจนขึ้นว่าเครือข่ายเหล่านี้ประกอบด้วยชั้นของข้อมูล (chunk of information) และการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล สิ่งที่คุณรู้ถูกลงรหัสเข้าสู่เครือข่ายของสมอง การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการได้มาซึ่งข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเก่าและใหม่ การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้น เมื่อ

ความรู้ใหม่ถูกเชื่อมและดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ ขณะที่อาจจะดูเหมือนว่าการเชื่อมระหว่างโหนดและระหว่าง schemata จะถูกยึดเมื่อความรู้ใหม่เกิดขึ้น แต่ในความจริงแล้วความสัมพันธ์ภายในและระหว่าง schemata ถูกกำหนดโดยบริบท ความหมายสิ่งต่างๆ จึงขึ้นอยู่กับว่าเรารับรู้ความสัมพันธ์ของมันกับสิ่งอื่นๆอย่างไร และด้วยความเชื่อที่ว่าถ้าการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเครือข่าย และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ขึ้นกับบริบท ระบบแบบเส้นตรงจึงไม่เพียงพออย่างชัดเจน ในระบบไฮเปอร์มีเดียข้อมูลสามารถจัดใหม่ วิเคราะห์ โยกย้าย ให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลและบริบทที่เนื้อหาถูกรู้หรือประยุกต์ใช้ ไฮเปอร์มีเดียจึงเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้ใช้สร้าง schemata ของพวกเขาตามบริบท ความต้องการและลักษณะของบุคคล

- Dual Coding Theory (DCT)

มีแนวคิดที่ว่าตัวแทนความรู้ ความคิดหรือเหตุการณ์ถูกเก็บด้วยโหมดสัญลักษณ์และภาษาที่แตกต่างกัน (verbal and nonverbal) โดยมีการเชื่อม 2 แบบคือภายในโครงสร้างและระหว่างโครงสร้างนอกจากนี้ลักษณะที่น่าสนใจของทฤษฎีนี้ที่เกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดียคือการเน้นบทบาทของประสบการณ์เดิมในการพัฒนาตัวแทนความรู้ เพราะถึงแม้ว่าคนสองคนจะมีประสบการณ์เดียวกันแต่ตัวแทนทางปัญญาของพวกเขาจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นว่าไฮเปอร์มีเดียมีประโยชน์ 2 ประการ คือ

ประการแรก จากความเชื่อที่ว่าคนมีการจำลองตัวแทนความรู้หลายรูปแบบ ซึ่งไฮเปอร์มีเดียก็สามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ

ประการที่สอง การจำลองตัวแทนความรู้ขึ้นอยู่กับบริบท ดังนั้น คนที่ต่างกันจะสร้างแบบจำลองต่างกันเพื่อให้เหมาะกับบริบทและประสบการณ์ของเขา การที่เครื่องมือใดๆ สามารถช่วยให้คนมีความเป็นบุคคลในการสร้างโครงสร้างข้อมูลก็เป็นประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของไฮเปอร์มีเดียที่ยอมให้แต่ละบุคคลเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง โดยผ่านไปยังโหนดต่างๆ

โดยสรุปทฤษฎีนี้มีแนวคิดสำคัญ คือ ทุกความรู้ถูกสร้างในสมองในรูปแบบที่แตกต่างกันและแตกต่างกันแต่ละคน ซึ่งต้องการการเรียนรู้และเครื่องมือที่ส่งเสริมกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลในหลากหลายรูปแบบและเครื่องมือนั้นก็คือ ไฮเปอร์มีเดีย

นอกจากนี้ Shu-Sheng Liaw (2001) ได้กล่าวเพิ่มเติม ถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของสนับสนุนแนวคิดไฮเปอร์มีเดีย คือ

- Bruner's three form theory ซึ่งกล่าวว่ามี 3 ทางที่คนจะจำลองความรู้ คือ
 - การกระทำ (action)
 - ภาพ หรือ ภาพในใจ (icons)
 - สัญลักษณ์ ภาษา หรือ คำ (symbols)

ซึ่งไฮเปอมีเดียสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่ผสมผสานรวมเอาทั้ง 3 ทางเข้าด้วยกัน ดังนั้น นักการศึกษาจึงสามารถสร้างสภาพการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างความรู้

3.3 เหตุผลและความสำคัญ

ได้มีผู้เสนอเหตุผลและประโยชน์ของการนำไฮเปอมีเดีย ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาไว้หลายท่านซึ่งสรุปได้ดังนี้ (Borsook, Charles and Romiszowski, 1997, Gang Lu, Hongwen Wan and Shouying Liu, 1999, และ Shu-Sheng Liaw ,2001)

1. ข้อมูลสามารถถูกทำเป็นชั้น ๆ ขึ้นอยู่กับระดับความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถได้ข้อมูลรายละเอียดมากเท่าที่เขาต้องการ เพราะในสื่อแบบเส้นตรง เช่น หนังสือ และวิดีโอ ผู้เขียนจะตัดสินใจนำเสนอข้อมูลโดยใช้การสันนิษฐานระดับความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียนในระดับมวลชน (mass) โดยจะประมวลความรู้ในระดับเฉลี่ย อายุเฉลี่ย ความต้องการ และความสนใจในระดับเฉลี่ย ซึ่งไฮเปอมีเดียได้เสนอทางออกของปัญหาอันยุ่งยากของการเฉลี่ย แต่การนำเสนอได้ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ความเป็นรายบุคคลและชั้นของข้อมูลเป็นการแสดงถึงความเป็นอัจฉริยะของไฮเปอมีเดีย

2. ข้อมูลสามารถถูกใช้ซ้ำได้ โหนดอาจจะถูกใช้ซ้ำได้ผู้เขียนเพียงแต่สร้างการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา ระบบนี้จะช่วยให้ผู้เขียนประหยัดเวลาทำงาน มีอิสระจากการเขียนแบบเดิมๆ ผู้อ่านก็ได้ประโยชน์จากการเข้าถึงเนื้อหาที่ได้รับการส่งเสริม ที่มีการเลือกสรรอย่างมีคุณภาพด้วยความรวดเร็วและง่ายซึ่งพวกเขาอาจจะเลือกที่จะดูตามความปรารถนา

3. ผู้เรียนดูเพียงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (relevant information) หัวใจของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อาจจะเป็นความสามารถในการเลือก เพียงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหนังสือหรือแหล่งทรัพยากรอื่นๆ ไฮเปอร์เท็กซ์เป็นเทคโนโลยีในความฝัน ที่จะให้เพียงข้อมูลที่ต้องการจริงๆ ไฮเปอมีเดียสามารถช่วยบรรเทาความกังวลทางข้อมูลที่เกิดจากสภาวะความมากมายข้อมูลที่ทำให้ผู้เรียนต้องเลือก

4. เตรียมวิธีการติดต่อกับผู้เรียน (useful interface) สำหรับการเข้าถึงข้อมูลในหลากหลายรูปแบบ ไฮเปอร์มีเดียเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่ดีที่สุด ในการได้มาสำหรับผู้เรียนที่มีแนวทางการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกัน การคลิกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันในรูปแบบที่แตกต่างกัน (ตัวอักษร ภาพ) จะช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่เข้มแข็งระหว่างข้อมูลมากกว่าผลที่เกิดจากการที่คนหนึ่งต้องหยุดอ่านหนังสือ เพื่อมาดูวิดีโอเทป แล้วฟังเทปเสียง แล้วจึงดูสไลด์ ไฮเปอร์มีเดียเสนอสภาพแวดล้อม ซึ่งมีประโยชน์ในด้านความเร็ว และง่ายในการเข้าถึงข้อมูลในทุกรูปแบบ จำนวนมากมาย

5. เสนอทางที่มองประเด็น แนวคิด และความคิดรวบยอดจากมุมมองที่หลากหลาย ความคิดรวบยอดถูกเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อผู้เรียนสามารถเข้าหาข้อมูลได้จากมุมมอง ที่แตกต่างกัน ดังที่ Spiro and Jihn-Chang (1990) ได้กล่าวว่า เพื่อเรียนรู้เนื้อหาที่ซับซ้อน ผู้เรียนต้องเห็นเนื้อหาเดียวกันในเวลา สถานการณ์ ที่แตกต่างกันด้วย วัตถุประสงค์ที่แตกต่างและจากมุมมอง ความคิดรวบยอดที่แตกต่าง ซึ่งไฮเปอร์เท็กซ์เหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์นี้

6. สะท้อนเส้นทางที่สมองทำงานให้เป็นความจริง ดังที่ Morariu (cited in Borsook, Charles and Romiszowski, 1997) กล่าวว่า ไม่มีใครแน่ใจว่าข้อมูลถูกจัดในจิตอย่างไร แต่ก็เป็นความจริงว่าความอยากรู้อยากเห็น จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้ เป็น 3 สิ่ง ที่ยึดไฮเปอร์เท็กซ์ให้เป็นเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง Borsook, Charles and Romiszowski (1997) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่สนับสนุนระบบไฮเปอร์มีเดีย ได้แก่ Cognitive flexibility theory ,generative learning theory, Schema/semantic network theory และ dual coding theory ซึ่งทฤษฎีเหล่านี้เป็นตัวชี้ทิศทางไฮเปอร์มีเดียว่าเป็นเทคโนโลยีการเรียนการสอน

7. ข้อมูลสามารถถูกจัดทำอย่างเป็นรายบุคคล เนื่องจากคนต่างก็มีวัตถุประสงค์ พื้นความรู้เดิม ระดับความรู้ ทำงานในบริบทที่แตกต่างกัน และมีความคาดหวังหรือแรงจูงใจที่แตกต่างกัน เมื่อในไฮเปอร์มีเดียข้อมูลถูกแบ่งเป็นโมดูล หนึ่งไฮเปอร์มีเดียต่อโมดูล จึงง่ายที่โมดูลจะถูกจัดใหม่ตามความต้องการของบุคคล ทั้งผู้เขียนและผู้ใช้สามารถมีเส้นทางของตนเอง ดังนั้นในระบบไฮเปอร์มีเดีย ผู้เรียนจะตั้งวัตถุประสงค์ด้วยตัวเองตามประสบการณ์ ทักษะ ลักษณะ ผู้เรียนต้องตัดสินใจความต้องการ และเส้นทางของตัวเอง และรับผิดชอบประสิทธิภาพการเรียนรู้ การเรียนรู้ไม่ได้ถูกกำหนดโดยไฮเปอร์มีเดียแต่โดยผู้เรียน เพราะไฮเปอร์มีเดียไม่ควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่เตรียมเงื่อนไขและสภาพแวดล้อม

8. สามารถสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีอื่นๆ ระบบไฮเปอร์มีเดีย สามารถบรรจุความรู้ เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา เหมือนมีผู้เชี่ยวชาญคอยนั่งให้คำแนะนำใกล้ๆ เช่น Electronic performance support systems (EPSSs) ที่คอยช่วยเหลือการทำงาน

9. ไฮเปอร์มีเดียสามารถนำเสนอความซับซ้อน ในบางวิชาที่มีความซับซ้อนและเป็นระบบมากขึ้นต่างจากวิชาอื่นๆ เช่น วิชาแพทย์ และวรรณคดีอังกฤษ ปัญหาก็คือ ในเนื้อหาวิชาที่ซับซ้อนเช่นนี้เมื่อต้องถูกทำให้เรียบง่าย (simplified) ระบบความซับซ้อนต้องถูกลดลงไปสู่แบบจำลองง่ายๆ เพื่อให้เข้าใจ คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือชนิดเดียว ที่ยอมให้ผู้เรียนเข้าไปสู่บางส่วนของเนื้อหาที่ยังคงไว้ซึ่งส่วนประกอบเป็นองค์รวม เพื่อให้เข้าใจความสามารถแบบนี้ของคอมพิวเตอร์ ลองพิจารณาเพื่อเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ เช่น ถ้าเราเห็นผู้ชายคนหนึ่งกำลังนั่งบ่น (complain) เราไม่สามารถจะสรุปได้ง่ายๆ ว่ามนุษย์ทั่วไปหรือผู้ชายคนนี้จะบ่นตลอดเวลาเราต้องดูสถานการณ์ ภูมิหลัง เนื้อหาการบ่น การเข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อน จึงไม่เพียงพอที่จะทำได้ โดยการดึงเอาบางส่วนของส่วนรวม เพราะความหมายของบางส่วนของ (คนกำลังบ่น) ขึ้นอยู่กับส่วนที่ถูกจัดในภาพรวม (สถานการณ์ ภูมิหลัง ฯ) ไฮเปอร์มีเดีย จึงเป็นกลยุทธ์การเรียนการสอนที่ยอมให้เข้าสู่ส่วนย่อยของความคิดรวบยอด ขณะที่ยังคงความซับซ้อนของปรากฏการณ์ไว้ ซึ่งลักษณะนี้ทำให้การเรียนรู้ดำเนิน

10. เป็นสภาพแวดล้อมที่ถูกออกแบบ ให้สนับสนุนการค้นพบความสัมพันธ์ของข้อมูล (Planned Serendipity) ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย จะปรับปรุงการเรียนรู้โดยเน้นการใส่ใจบนความสัมพันธ์ระหว่างความคิดมากกว่าความจริงที่โดดเดี่ยว ความสัมพันธ์ถูกจัดโดยการเชื่อมโยงในไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งจะส่งเสริม การนำข้อมูลออกจากความจำ (retrieval) ความคิดรวบยอด (concept information) และความเข้าใจ (comprehension)

11. ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning) เนื่องจากความสามารถที่ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทำให้เมื่อไฮเปอร์มีเดียถูกนำไปไว้ในระบบออนไลน์มันจะมีศักยภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มหาศาลเพราะผู้เรียนสามารถจะอภิปราย ได้แย้ง แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งมีผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดลำดับสูง และช่วยให้คนสามารถบรรลุศักยภาพแห่งตน (Zone of proximal)

12. สะดวกในการเก็บและใช้ข้อมูล ไฮเปอร์มีเดียสามารถจัดเก็บได้อย่างมากมายและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่น ไฮเปอร์มีเดียจึงมีความสำคัญในการจัดการรวบรวมเนื้อหาการสอนและควบคุมกระบวนการสอน

13. เป็นเครื่องมือของการคิดแบบเปิด (Tool of open thinking) เพื่อการคิดอย่างอิสระ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาและการคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเตรียมคนสำหรับอนาคตซึ่งต้องเน้นการสร้างความคิด และความสามารถในการทำงานได้อย่างอิสระ

14. เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการสอนโดยวิธีการไฮเปอร์มีเดีย ผู้เรียนจะแสดงลักษณะการเรียนรู้อย่างชัดเจน ถ้าวิเคราะห์กระบวนการและเส้นทางการเดิน จะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ฯ เพื่อชี้แนะผู้เรียน ในกรณีนี้ไฮเปอร์มีเดียจึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิผลต่อการศึกษา

นอกจากนี้ Park (cited in Brown, 1997) ได้เสนอให้นำไฮเปอร์มีเดียไปใช้ใน 4 ด้านทางการศึกษา คือ

1. ระบบการเรียนรู้การสอนไฮเปอร์มีเดีย สามารถใช้แทนระบบการเรียนรู้แบบเดิม เช่น หนังสือ และการอ้างอิง ระบบไฮเปอร์มีเดียสามารถบรรจุข้อมูลได้จำนวนมหาศาล นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพวกเขา และลึกเท่าที่ต้องการ อีกทั้งการจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ถูกกว่าแหล่งทรัพยากรทางกระดาษ เพราะเป็นไปได้ที่จะเตรียมข้อมูลที่มีรายละเอียดมากกว่าและใช้ กราฟิค เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่ทำให้สื่อมีประสิทธิภาพมากกว่า

2. เป็นเครื่องมือจัดและสร้างความคิด นักเรียนสามารถนำความคิด และข้อมูลเข้ามาสู่ไฮเปอร์มีเดียและใช้การเชื่อมโยงเพื่อโยงและจัดข้อมูลเหล่านี้

3. เป็นระบบการจัดและเก็บไฟล์ข้อมูลที่มีขนาดที่ไม่จำกัด อีกทั้งสามารถค้นหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา

4. เป็นระบบ CBI authoring เพราะมีภาษาโปรแกรมเป็นของตัวเอง เช่น HyperCard and SuperCard ดังนั้นจึงสามารถให้ความซับซ้อนและยืดหยุ่นได้ตามต้องการ

ถึงแม้ว่าจะมีการกล่าวถึงประโยชน์หลายประการของไฮเปอร์มีเดียแต่จากผลการวิจัย ก็ยังพบว่ามิชข้อโต้แย้งเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นอุปสรรคในการสร้างความรู้ของผู้เรียนทำให้ระบบไฮเปอร์มีเดียถูกลดความน่าสนใจลงไป เช่น การหลงทางเนื่องจากขาดตัวชี้นำ (disorientation) การคงค้างหัวข้อที่ศึกษาไว้หลายหัวข้อ (cognitive overhead) ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักมีความสัมพันธ์กัน ดังที่ Shu-Sheng Liaw (2001) ได้เสนอว่า ปัญหาที่มีในระบบการเรียนรู้ผ่านไฮเปอร์มีเดีย ได้แก่

1. พื้นฐาน และวินัยของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากกว่า จะชอบโปรแกรมที่มีโครงสร้างหลวมๆ แบบไฮเปอร์มีเดีย (non-linear) ดังนั้น ผู้เรียนที่จะได้ประโยชน์จากการเรียนโดยไฮเปอร์มีเดีย จะต้องมีทักษะเบื้องต้นที่จำเป็นและมีวินัยในตนเองการ

หลงทางเนื่องจากขาดตัวชี้นำ (Disorientation) จากลักษณะสำคัญของไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเป็นสภาพการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมและไม่เป็นเส้นตรง อันเป็นลักษณะที่เหมาะสมกับผู้ที่มีทักษะเมตาคognition ที่สูง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจว่าอะไรที่ต้องการทำ และเข้าสู่โหมดประมวลข้อมูลอย่างไร สำหรับผู้ที่มีทักษะเมตาคognition ที่ต่ำ โครงสร้างเช่นนี้อาจทำให้หลงทางได้จากมุมมองนี้การวิเคราะห์ลักษณะ และทัศนคติของผู้เรียน จึงเป็นจุดวิกฤตในการออกแบบการเรียนการสอนไฮเปอร์มีเดีย แต่อย่างไรก็ตามอาจแก้ไขโดยการสร้างภาพรวม (big picture) หรือทำให้ผู้ใช้สามารถไฮเปอร์มีเดียได้ง่าย (user-friendly)

2. ความมหาศาลของข้อมูล (Over-rich information) ในสภาพไฮเปอร์มีเดียผู้ใช้ไม่เพียงแต่บริโภคข้อมูลเท่านั้นแต่ถูกคาดหวังที่จะสร้างและเพิ่มความรู้ ดังนั้นข้อมูลจึงมีหลากหลายเพิ่มขึ้น ทำให้เป็นปัญหาขณะค้น และจัดระเบียบข้อมูลใหม่ เมื่อมีการค้นของข้อมูลปรากฏ ทำให้เวลาการเรียนรู้ต้องเพิ่มขึ้นแต่แรงจูงใจจะลดลง ผู้เรียนจะพบว่ายากที่จะเลือกและแปรข้อมูลยิ่งกว่านั้น เขาจะเครียดจากการค้นอย่างไร้จุดหมาย

3. การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Ineffective user-interface) แต่เดิมก่อนที่เทคโนโลยีข้อมูลจะขยายอย่างกว้างขวาง ปัญหาก็คือ ข้อมูลมีน้อยที่จะค้นหา แต่ทุกวันนี้ปัญหา คือมีข้อมูลมีมากมายและอยู่ในที่ต่างๆ จะถูกจัดอย่างไรให้สามารถดึงสิ่งที่สำคัญออกมาใช้ ขณะนั้น user-interface ที่มีประสิทธิภาพจะเป็นตัวแปรหลักที่ช่วยให้ผู้ใช้มีความสามารถที่จะจัดข้อมูลแบบไม่เป็นเส้นตรง (Brown, 1997)

ปรากฏการณ์หลงทาง Hammond and Allinson (cited in Shu-Sheng Liaw, 2001) กล่าวว่า คือผลที่เกิดจากการที่ผู้ใช้ไม่สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้ ทำให้กลายเป็น“disoriented” ภายในทางเลือกที่หลากหลาย และเป็นไปได้ว่าการหลงทางอาจเป็นการไม่รู้ว่าจะอยู่ที่ไหน จะกลับไปทีเดิมอย่างไร ทำให้เกิดสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 3 กรณี เมื่อผู้ใช้หลงทาง คือ

1. ไม่รู้ว่าจะไปไหนต่อ
2. รู้ว่าจะไปไหนแต่ไม่รู้ว่าจะไปอย่างไร
3. ไม่รู้ว่าปัจจุบันอยู่ที่ไหน เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทั้งหมดอย่างไร

ด้วยการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้ทำให้เกิด Cognitive Overhead ซึ่ง Conklin (cited in Neville, Paula and Paulo ,2000) ได้กำหนดความหมายว่า คือ การเพิ่มความพยายามและคงไว้ซึ่งงานหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน ซึ่งทำให้ระบบไฮเปอร์เท็กซ์ เสียประโยชน์ ได้มีความ

พยายามจะใช้การออกแบบแผนผังเป็นการแก้ปัญหา disorientation แต่ผลการวิจัยก็ยังมีทั้งข้อสนับสนุนและโต้แย้งการใช้แผนผัง เช่น

ในงานวิจัยของ Becasley and Waugh (1995) สำนวนการใช้เมนูและแผนผังเพื่อระลึกข้อมูลพบว่าแผนผังสนับสนุนผู้ใช้มือใหม่และทำให้การใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขณะที่ Dias and Sousa (1997) เปรียบเทียบการใช้แผนผัง และไม่ใช่ พบว่าถึงแม้จะปรากฏว่าพฤติกรรมคนที่ใช้แผนผังจะดีกว่า แต่ก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม

Stanton, Taylor and Tweedie (1992) ก็ได้เสนอว่าการค้นข้อมูล และแผนผังการเรียกคืนจะทำให้พฤติกรรมแย่ง การจัดแผนผังไม่เพียงแต่นำไปสู่พฤติกรรมที่แย่งแต่ยังทำให้การควบคุมและการพัฒนาแผนผังทางปัญญาภายในน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไม่ได้ให้แผนผัง สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า แผนผังอาจจะไม่ปล่อยให้ผู้ใช้มีอิสระในการใช้ระบบไฮเปอร์เท็กซ์อย่างมีประสิทธิภาพ

จากงานวิจัยเหล่านี้ นับว่าเป็นความพยายามที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาระบบไฮเปอร์มีเดีย ซึ่ง Susan and Kenneth (2000) ได้เสนอแนะไว้ว่า การแก้ปัญหา คือ การช่วยให้มีการช่วยเหลือที่เพียงพอในการผ่านทิศทาง

นอกจากนี้ Park (cited in Brown, 1997) ยังได้กล่าวอีกว่า มีอีกหลายด้านที่ต้องการการวิจัยการใช้ไฮเปอร์มีเดียในการศึกษา เช่น

- การควบคุมโดยผู้เรียน มีหลายงานวิจัยที่ชี้ถึงการไม่มีประสิทธิภาพของการให้ ผู้เรียนควบคุมอย่างไรก็ตามอาจโต้แย้งได้ว่าการศึกษาเหล่านั้นใช้ CBI materials ที่อยู่บนฐานของปรัชญาพฤติกรรมนิยม ซึ่งมีความเชื่อว่า ครูเป็นผู้ควบคุม สถานการณ์การเรียนและการยกเลิกการควบคุมนี้ จะทำให้กระบวนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามไฮเปอร์มีเดียต้องอยู่บนฐานของความคิด constructivist และการให้ผู้เรียนควบคุมควรจะมีค่าที่สุด ควรจะลดซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือแบบ electronic page turning งานวิจัยจึงจำเป็นต้องเลือกให้ ผู้เรียนควบคุม อย่างไรก็ตามเมื่อผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการใช้ไฮเปอร์มีเดีย

ยอย่างมีประสิทธิภาพ จึงสมควรที่ประเด็นของการควบคุมโดยผู้เรียนควรจะ
ถูกตรวจสอบหลายๆ ครั้งจากมุมมองของไฮเปอร์มีเดีย

- การเลือกรูปแบบการจำลองข้อมูล เช่น ตัวอักษร กราฟิก ภาพ เสียงฯ แต่ผลยังไม่
อาจสรุปได้ เพราะงานวิจัยส่วนมากถูกสร้างในสื่อที่แตกต่างจากไฮเปอร์มีเดีย
ดังนั้นจึงควรจะใช้สถานการณ์แบบรวมประเมินอีกครั้ง สำหรับเทคโนโลยีใหม่นี้
- การพัฒนาระบบไฮเปอร์มีเดีย เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่ดีขึ้นจึง
เป็นไปได้ที่จะพัฒนาระบบไฮเปอร์มีเดียผู้เชี่ยวชาญ ที่สามารถช่วยการหลงทาง
ให้คำแนะนำ กำกับความก้าวหน้า

3.4 แนวคิดการออกแบบไฮเปอร์มีเดีย

ในขณะที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instructiron) ปกติจะแบ่ง
เนื้อหาเป็นส่วนย่อยๆ ทำให้โปรแกรมการสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนแบบเดิม เพราะ

1. ให้ผลย้อนกลับทันที
2. เป็นการเรียนรู้รายบุคคล
3. เป็นการเรียนการสอนอย่างเชี่ยวชาญ

Thomas (2001) ได้กล่าวว่า แบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบพฤติกรรมนิยมก็ยังมี
จุดอ่อนหลายประการ คือ

1. มีข้อมูลเกี่ยวกับความจริงที่โดดเดี่ยว (ไม่เกี่ยวพันกัน)
2. การเรียนรู้โดดเดี่ยวไม่สัมพันธ์
3. โครงสร้างแบบเส้นตรงไม่เหมาะสมกับบางกิจกรรมการเรียนการสอน
4. ขาดความยืดหยุ่นและวิธีการติดต่อกับผู้เรียน (user-friendliness)

ด้วยความเชื่อในปัญญามนุษย์ นวัตกรรมทางการศึกษาด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทาง
การศึกษา เช่น ไฮเปอร์มีเดีย ได้ถูกพัฒนาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (constructivist)
แบบจำลองคอมพิวเตอร์แนวนี้มาจากการงานของนักพัฒนาทฤษฎี เช่น Jerome Bruner, Jean
Piaget และ Lev Vygotsky ซึ่งฝ่ายหนึ่งเรียกว่า cognition constructivist ที่กล่าวว่าผู้เรียนสร้าง

ความรู้ผ่านการดูซ้ำและปรับแต่ง ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งเรียกว่า social constructivist ซึ่งจะเน้นบริบทของสังคมการเรียนรู้มากกว่า ดังนั้น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในสภาพแวดล้อมนี้จึงมีลักษณะ 4 ลักษณะคือ (<http://www.edu.utexas.edu/mmresearch/Students97/Katz/hmct.html>, 2001)

1. ผู้ใช้เกี่ยวข้องอย่างกระตือรือร้นมากขึ้น
2. ผู้ใช้มีโอกาสควบคุมมากขึ้น
3. ผู้ใช้มีการควบคุมมากขึ้นระหว่างผู้ใช้และเครื่องจักร
4. ผู้ใช้มีจุดมุ่งหมายที่จะสำเร็จในงานที่สร้างสรรค์มากขึ้น เช่น การแก้ปัญหา ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking skill)

เพราะไฮเปอร์มีเดียเป็นพัฒนาการของไฮเปอร์เท็กซ์ ที่กล่าวถึง non-linear, associative, linking ตัวอักษรในไฟล์คอมพิวเตอร์ โดยตั้งใจที่จะเอื้อให้ผู้ใช้งานเข้าถึง (access) ในรูปแบบเชื่อมโยง (associative fashion) ในทางเดียวกับสมอง เมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น ไฮเปอร์มีเดีย ถูกกล่าวถึงว่าเป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างคำ ความคิด ภาพ และเสียง ดังนั้น ไฮเปอร์มีเดียจึงเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน เช่น การเรียนรู้ของสมองซีกซ้าย-ขวานักวิจัยหลายท่านได้ระบุว่าสมองซีกซ้ายและขวาประมวลข้อมูลรูปแบบแตกต่างกัน ซีกซ้ายเป็น logical, linear and analytic ในขณะที่ซีกขวาเป็น visual and creative ยิ่งกว่านั้นเรารู้ว่าเกือบจะทุกคนมีทิศทางด้านเดียว (one cognition orientation or mode of learning) คือ visual หรือ analytic มีเพียง 7% ของประชากรเท่านั้นที่สามารถใช้ทั้ง 2 อย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่ากัน ในวัฒนธรรมตะวันตกสมองซีกซ้ายจะโดดเด่น ผู้เรียนที่ชอบ visual mode จึงมีปัญหาเกี่ยวกับความเป็นนามธรรม สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญที่จะต้องเข้าใจว่าบางครั้งอาจจะเกิดความยากลำบากเมื่อครูสอน และผู้เรียนก็เรียนในรูปแบบที่เขาชอบ บ่อยครั้งที่ครูจะเข้าใจว่าเด็กที่ไม่เหมาะกับรูปแบบการสอนของเขาเอง หรือมีแรงจูงใจต่ำ ในขณะที่เด็กก็เห็นว่าครูไม่มีประสิทธิภาพผู้สอนอาจจะออกแบบโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้ง 2 แบบ โดยเนื้อหาที่เหมือนกันแต่เรียนโดยวิธีที่ต่างกันรวมทั้งการให้คำถามเพื่อทดสอบที่แตกต่างกันได้ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายแนวทางที่สามารถนำมาพิจารณา เช่น ลักษณะทางเพศ, Multiple intelligence theory หรือขั้นตอนการพัฒนาการของผู้เรียน เป็นต้น (Thomas, 2001)

การรวมเอาทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญาเข้าสู่การออกแบบ สื่อการเรียนการสอนไฮเปอร์มีเดียทำให้สร้างโอกาสมหาศาลสำหรับผู้เรียนที่จะ มีบทบาทอย่างกระตือรือร้นในการสร้างความรู้ของตนเอง Kinzie and Berdel (cited in <http://www.edb.utexas.edu/mmresearch/Students97/Katz/hmct.html>, 2001) ได้เสนอข้อแนะนำในการออกแบบไฮเปอร์มีเดียไว้ว่า ในการที่จะจูงใจให้ผู้เรียนสำรวจอย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้จากไฮเปอร์มีเดีย การออกแบบควรจะเกี่ยวข้องกับ

- หลักการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา เช่น การควบคุมโดยผู้เรียน การเรียนรู้กับตนเอง การจูงใจอย่างต่อเนื่อง
- นำเสนอคำถาม/ปัญหา และชักนำให้ค้นพบทางแก้
- ให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับวิธีที่ใช้ในตอนสรุปแบบฝึกหัด
- กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ลักษณะการควบคุมที่หลากหลายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมาย
- แสดงรายการเนื้อหาที่ถูกรียนแล้ว

สิ่งที่น่าสนใจมากที่สุดเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดียไม่ใช่เทคนิค แต่เป็นชนิดของการคิดที่ไฮเปอร์มีเดียช่วยสนับสนุน ไฮเปอร์มีเดียไม่ใช่เป็นเพียงกลยุทธ์การเรียนการสอน หรือเทคโนโลยีการเรียกคืนข้อมูล แต่มันยังมีผลต่อกระทบต่อการคิดของเรา นักการศึกษาและนักออกแบบต้องระลึกถึงประเด็นนี้ที่ผ่านมากกระบวนการเรียนการสอนมักจะถูกออกแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดของ Gagne ที่กล่าวถึงเหตุการณ์การเรียนการสอน 9 ขั้น ได้แก่ (Gagne, Briggs and Wager, 1992)

1. การใส่ใจ
2. บอกวัตถุประสงค์บทเรียน
3. กระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน
4. นำเสนอสิ่งเร้าด้วยลักษณะที่เฉพาะ
5. ชี้แจงการเรียนรู้
6. แสดงพฤติกรรม
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ประเมินพฤติกรรม
9. สนับสนุนการคงอยู่และการถ่ายโอนการเรียนรู้

แน่นอนว่าเทคนิคนี้มีประโยชน์ และการรวมมันเข้าในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่ก็แน่ใจได้ว่าจะส่งเสริมการเรียนรู้ เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้จากการออกแบบ

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่ได้ใช้มันรวมอยู่ด้วย แต่อย่างไรก็ตาม Brown (1997) ได้เสนอแนะว่า โลกของไฮเปอร์มีเดียการสำรวจเป็นเรื่องสำคัญ ที่นักออกแบบต้องพิจารณาการควบคุมให้มีน้อยกว่าประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะได้

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าประเด็นสำคัญในการประสบความสำเร็จจากการนำไฮเปอร์มีเดียมาใช้ในศึกษา คือ การเข้าใจเทคโนโลยีและบทบาทของมันในการศึกษา ยิ่งกว่านั้นก็คือการระลึกถึงเทคนิคและองค์ประกอบทางการศึกษาและผสมผสานมันเข้าสู่แบบจำลอง ที่เป็นพื้นฐานการออกแบบและพัฒนาที่เหมาะสม จุดสำคัญของไฮเปอร์มีเดียก็คือ non-linearity และการเรียกคืนข้อมูลโดยการเชื่อมโยง (information retrieval by association) ปฏิสัมพันธ์ของระบบไฮเปอร์มีเดียอยู่บนฐานของการเชื่อมโยงทุกชั้นของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ และยอมให้ผู้ผู้ใช้เข้าสู่ภายในข้อมูลเหล่านี้โดยการสร้างเส้นทางของตนเอง ปัญหาหนึ่งที่เป็นข้อจำกัดที่สุดของการใช้ไฮเปอร์มีเดียในการศึกษา คือ การหลงทิศทาง ซึ่งได้มีความพยายามแก้ปัญหาโดยการใช้แผนผังโครงสร้างระบบไฮเปอร์มีเดีย แต่ผลการวิจัยก็ยังมีทั้งสนับสนุนและโต้แย้ง อย่างไรก็ตามแผนผังก็ยังมีประโยชน์ต่อผู้เรียนซึ่งไม่ใช่เพียงแค่เรื่องทิศทางแต่ยังเพื่อความเข้าใจเนื้อหาสิ่งที่เรียน แต่เนื่องจากเครื่องมือที่แตกต่างกันอาจจะมีผลต่อผู้เรียนแตกต่างกัน จึงน่าสนใจที่จะศึกษาว่าแผนผังแบบภาพรวม (global map) และแผนผังแบบเฉพาะส่วน (local map) จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สภาพการเรียนรู้ในไฮเปอร์มีเดียมีประโยชน์ต่อผู้เรียนทุกแบบการเรียนรู้และสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้หรือไม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ (Concept mapping)

เนื่องจากการรับรู้ของผู้เรียนมีความแตกต่างกัน ทำให้ยากที่จะเข้าใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ถูกต้องหรือไม่ ผังมโนทัศน์ จึงได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความเชื่อมโยงในการจัดระบบการคิดที่ซับซ้อนและแสดงภาพที่ชัดเจนของการเชื่อมโยง

4.1 ผังมโนทัศน์ และผลการวิจัย

ผังมโนทัศน์ ตรงกับคำภาษาอังกฤษหลายคำที่ปรากฏอยู่ใน เอกสาร บทความ และตำรา เช่น Concept Mapping, Concept Maps หรือ C-Maps ส่วนคำภาษาไทยพบว่ามีมีความแตกต่างกันหลายคำ เช่น กรอบมโนคติ กรอบมโนทัศน์ ผังมโนทัศน์ ผังมโนภาพ แผนที่มโนคติ และแผนผังมโนคติ เป็นต้น (มนัส บุญประกอบ, 2543)

ผังมโนทัศน์ เป็นเทคนิคการนำเสนอภาพของการเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เก่าหรือเป็นเครื่องมือที่ใช้เสนอภาพ (Visually represent) และความสัมพันธ์ระหว่างกรอบแนวคิดของเนื้อหาวิชา ซึ่งกรอบแนวคิดนี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานของการตัดสินใจและการสอน ผังมโนทัศน์สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จนถึงมหาวิทยาลัย (Fraser, 1996) และจากการสรุปการค้นคว้างานวิจัยของ กำพล ดำรงวงศ์ (2541) พบว่า ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้หลายวิชา เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ในบ้าน สิ่งแวดล้อมศึกษาและการอ่าน ผู้เรียนสามารถจดจำและเข้าใจความรู้ได้อย่างลึกซึ้ง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ได้ง่ายขึ้น ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน สามารถใช้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินความเข้าใจในวิชาที่เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และได้มีผลการวิจัยพบว่า เพศ ระดับความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรด้านความรอบรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ ในขณะที่ Jeged (อ้างใน Lawless, Smeed, and O'Shea, 1998) พบว่าเพศชายสามารถทำผังมโนทัศน์ได้ดีกว่าเพศหญิง และไม่ได้ส่งผลเฉพาะทำให้ผลการเรียนสูงขึ้น แต่สามารถช่วยปรับปรุงทัศนคติทางด้านวิชาได้ดี สามารถลดความกังวลของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญโดยเฉพาะนักเรียนหญิง เทคนิคนี้ไม่ได้ให้ผลเท่าเทียมกันสำหรับนักเรียนทุกคน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำและกลางจะได้ประโยชน์มากที่สุด (Clarke, 1990) ผังมโนทัศน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือวางแผนบทเรียน

วิเคราะห์หลักสูตรการสอน พัฒนาทักษะระดับสูง และมีอีกหลายท่านแนะนำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ผังมโนทัศน์ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การอภิปราย(Mohammed-Wafaie, 1997; Chiu Chiung Hui, Huang Chun Chieh, and Chang Wen Tsung, 2000) จากผลการวิจัยถึงแม้ว่าจะมีผู้นำเสนอให้ผู้เรียนสร้างผังมโนทัศน์ขึ้นเอง แต่จากผลการวิจัยของ Mc Aleese (1986) ที่พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเน้นที่การสร้างผังมโนทัศน์จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เรียนสามารถดึงมาศึกษาได้ พบว่าสามารถช่วยกระตุ้นผู้เรียน และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเข้าใจเรื่องโครงสร้างความรู้ และการนำเสนอโครงสร้างความรู้ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Smith and Dwyer (1995) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการใช้ผังมโนทัศน์ 2 แบบ คือ ผู้สอนเป็นผู้เตรียมให้และผู้เรียนสร้างผังมโนทัศน์เอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 81 คน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับการใช้ผังมโนทัศน์ทั้ง 2 แบบ

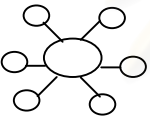


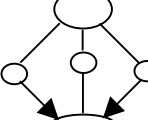
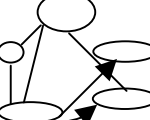
4.2 ทฤษฎีและพื้นฐานการศึกษาผังมโนทัศน์

ผังมโนทัศน์เกิดขึ้นจากการพัฒนาของ Joseph D. Novak ภายใต้ทฤษฎีของ Ausubel ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการสร้างความหมายหรือการสร้างความรู้ การเรียนรู้ที่มีความหมายจะปรากฏขึ้นเมื่อผู้เรียนดูดซึมข้อมูลใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรือโดยแก่นแท้แล้ว การเรียนรู้ที่มีความหมาย จะปรากฏเมื่อผู้เรียนจดจำมโนทัศน์ โดยเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เขาารู้

ด้วยเหตุที่การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์และผสมข้อมูลของสิ่งที่เห็นเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีความหมายต้องการการตั้งใจ (intention) ของผู้เรียน ที่จะผสมความรู้ใหม่กับโครงสร้างปัญญาที่มีอยู่ การเรียนรู้ทุกอย่างจึงไม่ใช่การเรียนรู้ที่มีความหมายเสมอไป (Mintzes, Wandersee and Novak, 1997)

4.3 ประเภท และลักษณะของผังมโนทัศน์

มนัส บุญประกอบ (2543) ได้แบ่งผังมโนทัศน์ ออกเป็น 5 ประเภท ซึ่งมาจากการแบ่งของ Merle Tan แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ และนำเสนอเพิ่มไว้อีกหนึ่งประเภท คือ ประเภทผสม

ประเภท	1.กระจายออก	2.ปลายเปิด	3.เชื่อมโยงข้ามชุด	4.ปลายปิด	5.ผสม
ลักษณะ	มีการกระจาย เชื่อมโยงคำ มโนทัศน์ไป รอบๆ บางแห่ง เรียกว่า Mind Mapping หรือ Spider Map	การเชื่อมโยง ระหว่าง มโนทัศน์จะลด หล่นกันไปทาง ด้านล่าง	คล้ายกับแบบ ปลายเปิดแต่ สามารถเชื่อมโยง ข้ามกลุ่มทิศทาง ทางได้	คล้ายแบบ ปลายเปิดแต่ มีการกำหนด มโนทัศน์ด้าน ล่างสุดปิด การเชื่อมโยง	มีโครงสร้าง ต่างชนิดปน อยู่ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป
โครงสร้าง					

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทของผังมโนทัศน์โดย Merle Tan และมนัส บุญประกอบ

ที่มา: มนัส บุญประกอบ (2543)

Mintzes, Wandersee and Novak (1997) ได้แบ่งประเภทของผังมโนทัศน์แตกต่างออกไปโดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. Micromap เป็นผังมโนทัศน์ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบประมาณ 12-15 มโนทัศน์ ประกอบด้วยมโนทัศน์ การสร้างและตัวอย่าง การจำกัดขนาดของผังมโนทัศน์จะช่วยให้การจัดความรู้เดิม และลดเวลาในการประเมิน
2. Macromap ประกอบด้วยองค์ประกอบที่ดึงมาจากกลุ่มของ Micromaps มโนทัศน์สำคัญจะถูกวางจากระดับบนของลำดับขั้นตามด้วยแผนผังรองๆ ลงมา Macromap จะสรุปความรู้ได้กว้างขวางกว่า Micromap เช่น บทของหนังสือทั้งหมด ชุดของวีดิทัศน์ หรือทั้งรายวิชา ซึ่งพบว่าปัญหาการสร้าง Micromap จะมีน้อยกว่า Macromap

อีกทั้ง Mintzes, Wandersee and Novak, 1997 และ Clarke, 1990 ได้นำเสนอกระบวนการสร้างผังมโนทัศน์ สรุปได้ ดังนี้

1. เลือกความรู้หลัก ซึ่งอาจจะได้มาจากตำรา วิดีโอเทป บทความ
2. มโนทัศน์ที่สำคัญที่สุดถูกจัดลำดับ (hierarchical) จากลักษณะทั่วไปไปยังลักษณะเฉพาะ หรือนามธรรมที่สุดไปยังรูปธรรมที่สุด
3. มโนทัศน์ควรถูกจัดอย่างเป็นเครือข่าย
4. มโนทัศน์ถูกเชื่อมโยงด้วยเส้น และมีคำเชื่อมแสดงความสัมพันธ์
5. มีการทบทวนปรับปรุง

เห็นได้ว่าลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของผังมโนทัศน์ทั่วไป คือจะมีการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ และควรจะมีคำเชื่อมบนเส้นการเชื่อม ผังมโนทัศน์ จึงเป็นเทคนิคการนำเสนอภาพของการเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เก่า ด้วยเหตุนี้ผังมโนทัศน์จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในทางการเรียนรู้ตามขอบข่ายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ประเภทของ Bloom (Novak and Gowin, 1984)

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

คุณสมบัติประการหนึ่งที่กระทรวงศึกษาธิการเน้นความสำคัญก็คือต้องการให้เยาวชนของชาติ สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้พร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคมตามบทบาทหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตทันต่อการเปลี่ยนแปลง มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ทำงานเป็น และครองชีวิตอย่างสงบสุข ซึ่งในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณสมบัติ 8 ประการแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ การพัฒนาตนเอง การพัฒนาอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นกลุ่มวิชาระดับประถมศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงกระบวนการแก้ปัญหาของชีวิตและสังคมในด้านต่างๆ อันเป็นการเตรียมให้ผู้เรียนดำรงอยู่ และมีชีวิตที่ดีในสังคม (กรมวิชาการ, 2533) ซึ่งหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์นี้ได้ถูกร่างขึ้นโดยคำนึงถึงหลักพื้นฐาน 5 ประการ คือ (สุนน อมรวิวัฒน์, 2525) คือ

1. ขอบข่ายของเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์และความเป็นไปเพื่อแก้ปัญหาชีวิตและสังคม
2. ลักษณะเนื้อหา มี 2 ประเภท คือ
 - 2.1 สภาพปัญหาและความต้องการของชีวิตในสังคมไทย
 - 2.2 เนื้อหาที่ไม่ใช่ปัญหาชีวิตโดยตรงแต่มีอิทธิพลมากต่อการดำรงชีวิต ค่านิยม และคุณธรรมของผู้เรียน
3. มีความสอดคล้องกับหลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแม่บท
4. พยายามผสมผสานเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกันมาร่วมกันให้ได้สัดส่วนเหมาะสม
5. การจัดประสบการณ์กลุ่มนี้ไม่ใช่เป็นการ “ตัดวิชาเดิมเพิ่มวิชาใหม่”

สรุปได้ว่ากลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นกลุ่มวิชาที่เกี่ยวข้องกับดำรงชีวิต และการแก้ปัญหาชีวิตของบุคคล ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จะทำให้บุคคลสามารถปรับตัวและรู้จักใช้ประโยชน์สูงสุดจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นสังคมมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ นั่นคือต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งในเรื่องของการเรียนรู้ Bandt ,Meara and Schmidt (1974) ได้กล่าวถึงปริมาณแห่งการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้าน คือระดับของการเรียนรู้ที่แสดงปริมาณข่าวสารของการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ เนื้อหาทั่วไป ประเด็นหลัก ประเด็นย่อย และรายละเอียด ส่วนด้านที่ 2 แสดงถึงระดับความลึกของความรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับเช่นกัน คือ ความสามารถในการจำได้ การระลึกหรือเรียกกลับได้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นระดับต่อเนื่องกัน ในขณะที่ Bloom จำแนกขอบข่ายทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือพุทธิพิสัย (cognitive domain) จิตพิสัย (affective domain) และทักษะพิสัย (psychomotor domain) ซึ่งในด้านพุทธิพิสัยก็มีการแบ่งสอดคล้องเช่นเดียวกับของ Bandt ,Meara and Schmidt คือ แบ่งเป็นออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ (Bloom and others, 1956)

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมองที่จะคงไว้ หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ การวัดความสามารถในด้านนี้วัดได้จาก
 - 1.1 ความรู้ในเรื่อง เช่น คำศัพท์ นิยาม กฎ และความจริงต่างๆ
 - 1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ระเบียบ แนวโน้ม ลำดับ การจำแนกประเภท เกณฑ์ในการตรวจสอบ วิธีการที่จะได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.3 ความรู้รอบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ใจความสำคัญ การสรุป โครงสร้าง ทฤษฎีต่างๆ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการจับใจความของเรื่อง อันได้แก่ การแปลความ ตีความ ขยายความ ซึ่งผู้ที่เข้าใจจะต้องรู้ความหมายและรายละเอียดย่อยๆ ความสัมพันธ์และสามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาตนเองได้
3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริง ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอย่างไร แต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร สิ่งใดสำคัญมาก สิ่งใดสำคัญน้อยกว่า
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องราว โดยมีการจัดระบบโครงสร้างใหม่ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ประเมินค่า โดยอาศัยเกณฑ์ และมาตรฐานที่วางไว้ โดยอาจอาศัยเกณฑ์ภายในหรือภายนอกเนื้อหา

จากการพิจารณา วัตถุประสงค์ในการเรียนในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และเป้าหมายทางการศึกษาของระดับประถมศึกษาจะเห็นได้ว่า เป้าหมายประการสำคัญก็คือต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ด้านที่ 3 อย่างไรก็ตามจากแนวคิดทั้งของ Bandt ,Meara and Schmidt และ Bloom พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สัมพันธ์เป็นลำดับขั้นนั้นหมายถึงผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จะต้องผ่านความรู้ และความเข้าใจอันเป็นพื้นฐานมาก่อน

สำหรับเนื้อหาวิชาที่นำมาใช้ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาที่อยู่ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ซึ่งเป็นเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ และสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และได้ฝึกการคิดตามขั้นตอนของวิธีการวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถ

แก้ปัญหาต่างๆ และปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ คือ การสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The process of science) ค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science of knowledge) ด้วยตนเอง และ การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ (สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร,หน่วยศึกษานิเทศก์,2544)

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 กำหนดปัญหา (Identify problem)
- 1.2 ตั้งสมมติฐาน (State hypothesis)
- 1.3 ทดสอบสมมติฐาน (Test hypothesis)
- 1.4 รวบรวมข้อมูล (Collect data)
- 1.5 สรุป (Conclusion)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และความคิดอย่างมีระบบซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญาประกอบด้วย โดยสมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science (อ้างใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ระดับ ประกอบด้วย 13 ทักษะ คือ

2.1 ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์

2.2 ทักษะกระบวนการขั้นผสมผสาน ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและการควบคุมตัวแปร การออกแบบและการดำเนินการทดลอง การตีความหมายของข้อมูลและการลงข้อสรุป

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะนิสัยของผู้ที่จะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เอง ซึ่งจะส่งผลไปถึงผลการศึกษาว่าจะมีประสิทธิภาพเพียงใด ลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 เป็นคนมีเหตุผล

- เชื่อและยอมรับความเป็นเหตุเป็นผล
- ไม่เชื่อโชคลาง หรือสิ่งที่ไม่มีความจริง

3.2 เป็นบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น

- สนใจปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นและพยายามค้นหาสาเหตุ
- ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติม
- ชอบซักถามค้นหาความรู้โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ

3.3 เป็นบุคคลที่ใจกว้าง

- กล้ายอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์จากบุคคลอื่น
- ยอมรับความรู้ใหม่ที่ผู้อื่นค้นพบ
- เป็นบุคคลที่เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นให้แก่บุคคลอื่น

3.4 เป็นบุคคลที่มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง

- มีใจซื่อตรง อดทน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ
- มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
- สังเกตและบันทึกผลต่างๆ อย่างตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงหรือมีอคติ

3.5 มีความเพียรพยายาม

- ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์
- ไม่ทำถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรคพร้อมที่จะค้นหาความรู้ต่อไป

3.6 มีความละเอียดรอบคอบ

- รู้จักใช้วิธีการอนุมานคิดวิเคราะห์ลงความคิดเห็นหรือสรุปผลจากข้อมูล
- รู้จักควบคุมตัวแปรอื่นที่จะส่งผลให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน
- คิดวางแผนล่วงหน้าในการทำงาน

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทั้งผลการวิจัยในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับตัวแปรด้านแบบการเรียนรู้ วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ไฮเปอร์มีเดีย และไฮเปอร์มีเดียและแบบการเรียนรู้ โดยแยกเป็นงานวิจัยด้านต่างๆ ดังนี้

- 6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้
- 6.2 งานวิจัยเกี่ยวกับวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท
- 6.3 งานวิจัยเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดีย
- 6.4 งานวิจัยเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดียกับแบบการเรียนรู้

6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้

พรพิมล สกุลคู (2525) ได้ทำการศึกษาเพื่อ เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับพุทธิปัญญา และรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนอุดรพิทยานุกุลจำนวน 368 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีพุทธิปัญญาในระดับเดียวกันตามแบบพือาเจท์ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน มีผลการเรียนวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน

พัชรี เกียรตินันท์วิมล (2530) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและรับผลของแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนรู้ และตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นตัวแปรรับผลของแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล ของสถาบันการศึกษา 5 สถาบัน สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ ของ kolb พบว่านักศึกษาพยาบาลมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยมีแบบการเรียนรู้แบบดูดซึมมากที่สุด รองลงมา คือแบบคิดเอहनัย แบบปรับปรุง และแบบอहनัย ตามลำดับและแบบการเรียนรู้ไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาพยาบาลแต่ส่งผลต่อความพึงพอใจ

วิชาญ เลิศลพ (2535) ได้ศึกษาเรื่อง แบบการเรียนรู้ของนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนรู้ 4 แบบตามแนวคิดของ Kolb ของนักเรียนในโครงการ พบว่านักเรียนในโครงการมีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่แบบ

ดูดีขึ้น แบบคิดคนเดียว แบบเอกนัย ตามลำดับ และเมื่อจำแนกตามสาขาวิชาพบว่านักเรียนในสาขาฟิสิกส์มีแบบการเรียนรู้แบบดูดีซึ่มมากที่สุด ส่วนสาขาเคมีและชีววิทยามีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุงมากที่สุด

Romberg and Mckay (1979) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในเกรด 4 จำนวน 102 คนและนักเรียนในเกรด 8 จำนวน 137 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละ 20 ในกลุ่มตัวอย่างเกรด 4 ส่วนแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายของนักเรียนเกรด 8 มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ถึงร้อยละ 40 จะเห็นว่าแบบวิเคราะห์เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Roach (1979) ได้ศึกษาผลของการเลือกแบบการเรียนรู้ ตัวแปรทางการคิดที่เกี่ยวข้องและเพศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 6 จำนวน 418 คน ผลการศึกษาพบว่าแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แสดงว่าเด็กที่มีลักษณะการเรียนรู้แบบวิเคราะห์มีแนวโน้มที่จะทำงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าแบบอื่นๆ

Susabda (1992) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างแบบการเรียนรู้และความชอบแบบการสอน กับผลสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในแคลิฟอเนียตอนใต้ เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสำรวจการเรียนรู้ของ Kolb และ แบบสำรวจรูปแบบการสอนของ McCarthyซึ่งมีผลการวิจัยพบว่า

- นักเรียนมีความแตกต่างในด้านความสามารถและแบบการเรียนรู้ โดยเฉลี่ยนักเรียนมีแบบการเรียนรู้ไปทางรูปธรรม รวมทั้งนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ในขณะที่นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงจะมีแนวโน้มที่จะมีการคิดเป็นแบบนามธรรมมากกว่า
- นักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนสูง ที่ได้รับแบบการเรียนรู้และแบบการสอนที่ไม่เหมาะสม ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการสอน น้อยกว่านักเรียนที่มีคะแนนในระดับปานกลางและระดับต่ำที่มีรูปแบบการเรียนรู้และได้รับแบบการสอนที่เหมาะสมกัน ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่มีคะแนนสูงที่ได้รับการสอนที่ไม่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้จะมีอิสระมากกว่าและสามารถที่จะผสมผสานประสบการณ์และประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง

- ถึงแม้ว่านักเรียนที่ได้รับแบบการสอนเหมาะกับแบบการเรียน สามารถจะปรับตัวต่อแบบการสอนของครูในมิติด้านนามธรรม แต่ก็ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นสิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าเฉลี่ย มีแบบการเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่มีคะแนนสูง

Wolf, and Charlotte (1992) ได้ศึกษาผลของแผนผังโครงสร้าง (advance organizers) แบบตัวอักษร และกราฟฟิก ที่อาจจะช่วยสนับสนุนความเข้าใจและความคงทนของความจำระหว่างการเรียนสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 232 คนที่มีคะแนนการอ่านอยู่ในช่วง 7.0 ถึง 8.9 และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ตามความถนัดในการใช้สมอง แล้วจึงสุ่มอย่างง่ายเข้าสู่กลุ่มการทดลองซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับแผนผังโครงสร้างแบบตัวอักษรและกราฟฟิกแล้วจึงมีการทดสอบก่อนเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ หลังจากได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการทดสอบหลังเรียนทันที และทิ้งไว้ 1 สัปดาห์จึงทดสอบ โดยกลุ่มทดลองจะได้รับแผนผังโครงสร้างก่อนจะอ่านและตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง 2 หัวข้อ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับผังโครงสร้างแต่จะให้อ่านส่วนอื่นของบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับตัวอักษรและกราฟฟิก มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้ง กลุ่มกราฟฟิกมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาที่ถนัดการใช้สมองซีกขวาและแบบผสมได้รับประโยชน์จากการใช้ผังโครงสร้างเมื่อมีการทดสอบหลังเรียนทันที สำหรับการทดสอบเพื่อดูความคงทนในการจำ ทุกกลุ่มได้รับประโยชน์จากผังโครงสร้าง และกลุ่มที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดคือกลุ่มที่ได้รับการนำเสนอแบบกราฟฟิก

จากผลการวิจัยข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ส่วนใหญ่ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนที่ชอบใช้การวิเคราะห์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบการเรียนอื่นๆ โดยเฉพาะในวิชาที่ต้องใช้การคิดแก้ปัญหา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ แต่แบบการเรียนน่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับเพศและระดับสติปัญญา แต่อายุมีผลต่อการพัฒนาไปสู่การคิดเชิงวิเคราะห์มากขึ้น

6.2 งานวิจัยเกี่ยวกับวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท (4 MAT)

ตรุเนตร อชชสวัสดิ์ (2542) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนกุนนทีรุทธาราม จำนวน 2 ห้องเรียนจำนวน 70 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเข้ากลุ่มการทดลอง 35 คน กลุ่มควบคุม 35 คน ใช้เวลาการเรียน 16 คาบเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เหมวรรณ ชัณมณี (2543) ได้พัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนการสอนแบบโฟร์แมท โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนประชานิเวศน์จำนวน 102 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 51 ใช้เวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ
2. ระดับความเห็นและพฤติกรรมของกลุ่มทดลองที่อยู่ในระดับมาก คือ ความน่าพอใจของกิจกรรมที่เรียน การร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และการให้ความร่วมมือในการทำงานกับกลุ่มเพื่อน นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ ประโยค และบทสนทนาที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ ได้ร่วมเรียนรู้กับเพื่อนๆ อย่างมีความสุขและภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง

พัชราภรณ์ พิมละมาศ (2544) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา สังคมศึกษาตามแนวคิดโฟร์แมทที่มีต่อ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยโดยใช้กลุ่มทดลองจำนวน 34 คน และกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดโฟร์แมท กลุ่มละ 34 คน ใช้เวลาในการทดลอง 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนไม่สูงกว่า ร้อยละ 60
2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่า ร้อยละ 60
3. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
4. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Sanborn (1994) ได้ทำการวิจัย เพื่อทดสอบผลของการใช้กลยุทธ์ที่แตกต่างกันในการ สอนที่มีต่อทัศนคติ ทักษะการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มเสี่ยงระดับ มัธยมศึกษาโรงเรียนในท้องถิ่น Voemont กลยุทธ์ที่ถูกเลือกใช้ คือ ดิวเตอร์ ซึ่งเป็นนักศึกษา วิชาเอกทางการศึกษา การเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จนอกชั้นเรียนปกติทั่วไป และโฟร์แมท ในชั้นเรียนที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนทุกวัน ผลการวิจัยพบว่า ดิวเตอร์ มีผลทางด้าน บวกต่อทักษะการประมวลผลข้อมูลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และโฟร์แมทมีผลทางบวกต่อ10 ใน 14 ตัวแปรที่ใช้วัดความสำเร็จของนักเรียน

Ursin (1995) ได้วิจัยผลของการใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ผลผลิตและทัศนคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนจำนวน 48 คนที่ ได้รับการสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาเอกชน และท้องถิ่นของ Connecticut โดยใช้ การเรียนการสอนโดยโฟร์แมท ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้หนังสือ เวลาในการเรียนการสอน 1 ภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า

-ด้านทัศนคติไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รวมทั้งระหว่างเพศหญิงและชาย แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองมีทัศนคติทางบวกในการทดสอบหลังเรียน

-ไม่มีความแตกต่างทางสถิติด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่กลุ่มทดลองมีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงขึ้น คือค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 9.94 คะแนนสำหรับกลุ่มเพศหญิง และเพศชายเพิ่มขึ้น 6.41 คะแนน

-ไม่มีความแตกต่างด้านสถิติด้านผลผลิต

-ด้านความชอบแบบการเรียน พบว่า 79 % ของกลุ่มทดลองยังคงมีความชอบแบบการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนเหมือนกัน และกลุ่มควบคุม 75% แสดงความชอบแบบการเรียนแบบเดิม

Klenetsky (1997) ได้ศึกษาผลของการอบรมการใช้ไฟร์แมทที่มีต่อทัศนคติของครูในด้านที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้การอบรมไฟร์แมทเต็มขั้นพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 ได้รับการอบรมไฟร์แมทระดับกลาง และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าทัศนคติด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าความแตกต่างของทัศนคติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการอบรมไฟร์แมทในระดับที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Driskill (1998) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนไฟร์แมท และการเรียนการสอนตามปกติ ในวิชาการปรับตัวในการเรียน ระดับมหาวิทยาลัย ของนักศึกษาปริญญาโทชั้นปีที่ 1 จาก Concordia University โดยดำเนินการสอนแต่ละกลุ่มสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมมีคะแนนความสามารถในด้านยุทธศาสตร์การเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความกังวลใจเกี่ยวกับการเรียนต่ำกว่ากลุ่มทดลอง

Johnson (1999) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการพัฒนาทางสติปัญญา แบบการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ และการคงอยู่ของความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของครูก่อนประจำการโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองที่ใช้การเรียนการสอนเป็นแบบไฟร์แมท และกลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับการพัฒนาทางสติปัญญาและแบบการเรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน
2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ากลุ่มควบคุมมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มทดลอง
3. เมื่อทดสอบการคงอยู่ของความรู้ โดยใช้แบบสอบถามกับผู้เรียนกลุ่มเดิม พบว่าทั้ง

2 กลุ่มมีความคงอยู่ของความรู้ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน และยังพบว่าไม่มีความแตกต่างของการคงอยู่ของความรู้ของครูที่มีแบบการเรียนแตกต่างกัน

จากผลการวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะนำแนวคิดนี้ไปออกแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน แล้วทดลองใช้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตัวแปรตามที่ศึกษา ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในการเรียน โดยพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะประสบความสำเร็จในการนำวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมทไปใช้แต่ก็มีบางงานวิจัยที่ไม่ประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตามแนวคิดนี้ยังพบน้อยมากที่จะถูกนำไปใช้ เพื่อการออกแบบการเรียนการสอนผ่านสื่อเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์

6.3 งานวิจัยเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดีย

Leidig (1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อแบบการเรียน (learning style) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความหลายมิติ(hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน

Melara(1996) ได้ศึกษาผลของแบบการเรียน (learning style) กับการเรียนรู้ด้วยไฮเปอร์เท็กซ์ 2 แบบ โดยมีเนื้อหาเหมือนกันแต่ต่างกันในด้านรูปแบบ และวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ในโครงสร้างบางส่วน โดยแบ่งเป็นแบบ hierarchical-like structure กับ แบบ network-like structure กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่ม บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ทั้ง 2 แบบมีประสิทธิภาพเท่ากันในการสอน และการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความชอบ ตามประสบการณ์ โดยแบบ network-like structure ปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนได้ดีกว่านอกจากนี้ยังพบว่า เวลาในการเรียนทั้ง 2 รูปแบบมีความแตกต่างกัน

Chou and Lin (1997) ได้ทำการวิจัยกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 121 คน ในไต้หวัน เกี่ยวกับอิทธิพลของการใช้แผนผังเส้นทางเข้าสู่เนื้อหา (navigation map) กับแบบการคิดของผู้เรียนในระบบการเรียนผ่านเครือข่าย โดยลักษณะแผนผังเส้นทางที่สืบค้นเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ no map, global map, local map, local tracking map และ all maps ผลการวิจัยพบว่า ประเภทของแผนผังเส้นทางที่สืบค้นเนื้อหา มีอิทธิพลต่อขั้นตอนการค้นหา (search step)

ประสิทธิภาพการค้นหา(search efficiency) และการพัฒนาผังความรู้(cognitive map) กลุ่มที่เรียนด้วย global map และ all maps ใช้ขั้นตอนที่น้อยกว่าและมีประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลสูงกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนของการพัฒนาแผนผังความรู้พบว่ากลุ่มที่ใช้ global map และ all maps มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในด้านของแบบการคิดพบว่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาแผนผังความรู้ แต่ไม่มีผลต่อลักษณะการค้นหาของผู้เรียน ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าลักษณะของผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD ชอบที่จะให้มีการแนะนำ และมองเห็นภาพรวมของโครงสร้างเนื้อหาทั้งหมด เช่น การมีส่วนของเมนู แสดงหัวข้อของเนื้อหาแต่ละส่วน

Hannafin (1999: 261) ได้ศึกษารูปแบบ และผลของเครื่องมือทางปัญญาที่ใช้สภาพการเรียนรู้แบบไฮเปอร์มีเดียโดยมีการประยุกต์ใช้หลายทฤษฎี แบบจำลองประมวลผลข้อมูลถูกใช้เพื่อจัดคุณลักษณะของหน้าที่เครื่องมือและวิเคราะห์กระบวนการทางปัญญา ใช้วิธีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยอาสาสมัคร 6 คนที่ลงทะเบียนเรียนโปรแกรมผู้ช่วยแพทย์ ที่สถาบันด้านเทคนิค โดยเรียนเรื่องร่างกายของมนุษย์โดยใช้ซีดีรอม ใช้เวลาศึกษา 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ใน 2 ชั่วโมง แต่ละคนจะได้งานและความซับซ้อนของงานจะเพิ่มขึ้นตามความก้าวหน้าของผู้เรียน เทคนิคการเก็บข้อมูลใช้ การลงมือปฏิบัติ การพูดขณะที่ลงมือปฏิบัติ (think aloud) แบบสอบถาม สัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. เครื่องมือส่วนใหญ่ถูกใช้อย่างตั้งใจเบื้องต้น
2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการใช้เครื่องมือ คือ ความรู้เดิม งานที่เกี่ยวข้อง ความรู้เดิม ความคุ้นเคยต่อเครื่องมือ และความซับซ้อนของงาน
3. ความรู้เดิม และความคุ้นเคย ความซับซ้อนของงานที่เพิ่มขึ้นจะส่งเสริมการพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้เครื่องมือ

และได้ให้ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ เพื่อการออกแบบเครื่องมือทางพุทธิปัญญาในไฮเปอร์มีเดียว่าควรจะมีลักษณะ

1. สนับสนุนผู้เรียนที่มีระดับความรู้เดิมหลากหลาย
2. ง่ายต่อการใช้
3. มีการอบรมและมีเวลาในการทำ ความคุ้นเคยในการใช้
4. สนับสนุนความสามารถของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกในการใช้
5. ตอบสนองและอำนวยความสะดวกต่อความต้องการของงาน

Zheng (1999: 4048-A) ได้วิจัยโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา จากมุมมองของเมตาคognitionชั้นบนฐานความเชื่อว่ามีเมตาคognitionชั้นของผู้เรียน สามารถแสดงบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ การศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคognitionชั้นและเทคโนโลยีการศึกษา และพยายามที่จะหาว่าการใช้เทคโนโลยีการศึกษา เช่น ไฮเปอร์มีเดียสามารถช่วยปรับปรุงเมตาคognitionชั้น ของผู้เรียนและเพิ่มความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกจาก 2 มหาวิทยาลัย คือ Baylor และ Fudan วิธีการเชิงคุณภาพถูกใช้ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกของปัญหาโดยเน้นปรากฏการณ์และข้อมูลเชิงบรรยาย นักเรียน 50 คน และผู้สอน 8 คน ถูกสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลถูกวิเคราะห์ด้วยวิธีการสามเส้าเพื่อนำไปสู่การสรุปที่เชื่อถือได้

ข้อสรุปที่สำคัญในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา เช่น ไฮเปอร์มีเดีย ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะใช้ทักษะการคิดลำดับสูงในการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา เทคโนโลยีการศึกษาสามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และสร้างสรรค์ และเกี่ยวข้องอย่างมีความหมาย
2. ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เทคโนโลยีการศึกษา ผู้เรียนแสดงความเชื่อมั่น และริเริ่มด้วยตนเองในการเรียนรู้ เทคโนโลยีการศึกษาเตรียมผู้เรียนให้มีประสบการณ์เรียนรู้ที่มีคุณค่า ที่จะช่วยในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้นจากความรู้แบบไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน (ill-structure) ผู้เรียนจะมีแรงจูงใจสูงในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา เช่น ไฮเปอร์มีเดีย
3. ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เรียนจะถูกแสดงด้วยแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และพัฒนาความรู้ที่ดีของงานการเรียนรู้ ที่พวกเขาเอามาด้วยเทคโนโลยีการศึกษา เช่น ไฮเปอร์มีเดีย ผู้เรียนจะถูกบอกรับงานและตัวเองได้ดีขึ้น และสามารถที่จะใช้กลวิธีที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ เทคโนโลยีการศึกษาส่งเสริมเมตาคognitionชั้นของผู้เรียน ผ่านการปรับปรุงการตระหนักรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเอง เกี่ยวกับงาน และกลวิธีการเรียนรู้

Arthur (2000, 2455- A) ได้ตรวจสอบผลการสอนกลยุทธ์โดยตรงและโดยอ้อม เมื่อใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาเทคโนโลยี ออกแบบการทดลองเป็นกึ่งทดลอง ใช้กลุ่มตัวอย่าง 31 คน ตัวแปรอิสระ คือ กลยุทธ์การเรียนการสอนแบบโดยตรง และโดยอ้อม ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์พฤติกรรม ความมั่นใจในการแก้ปัญหา รูปแบบการหลีกเลี่ยง และการควบคุมตนเอง ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายทาง (MANOVA) พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนน

สัมฤทธิ์ผลการแก้ปัญหา แต่คะแนนพฤติกรรมมีความแตกต่างกับทัศนคติ ใช้ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (ANOVA) ซึ่งตัวแปรตาม พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ พฤติกรรม และความมั่นใจในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างระหว่างรูปแบบการหลีกเลี่ยง (วิธี) และการควบคุมตนเอง

Beisser (2000, 2876- A) พบว่าสภาพการเรียนรู้แบบรังสรรค์นิยม (constructivist) ของคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และมีความสำคัญในการช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนในยุคสารสนเทศ

Farrell (2000, 2267- A) พบว่าเครื่องมือนำทิศทาง (navigation tool) สามารถถูกใช้เพื่อการควบคุมโดยผู้เรียน และการปฏิสัมพันธ์ในไฮเปอร์มีเดีย วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อยืนยันว่าปริมาณการควบคุมโดยผู้เรียนและปฏิสัมพันธ์ผ่านการใช้เครื่องมือนำทิศทางจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของผู้เรียน การออกแบบการศึกษาเป็นแบบกึ่งทดลองด้วยการสุ่มอย่างง่ายแบ่งความสามารถเป็น 3 ระดับ เพื่อเข้าสู่กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม 3X3X2 factorial design (3 เครื่องมือนำทิศทาง ได้แก่ linear, menu และ search engine , 3 ระดับความสามารถ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ และ ผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติ) ทดสอบสมมติฐาน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 8 จำนวน 46 คน แบ่งระดับความสามารถด้วยคะแนน Stanford 9 scores เนื้อหาบทเรียนเป็นเรื่อง English 8 Virginia Standard of Learning ผลการวิจัยได้มาจากสถิติเชิงพรรณนา (descriptive) คือ two-way ANOVA, one-way ANOVA และ Tukey/Kramer Post Hoc test ระดับนัยสำคัญอยู่ที่ .05 ผลการวิจัยชี้ว่า มีระดับนัยสำคัญในผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงในการใช้เครื่องมือนำทางแบบ search engine และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของทัศนคติทุกระดับความสามารถในการใช้เครื่องมือนำทางแบบเมนู

William (2000, 3331- A) ได้ทำการวิจัย ผลการใช้บทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีสภาพการณ์เรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริงแบบ 2 เงื่อนไขคือสร้างเป็นเรื่อง (story) และไม่เป็นเรื่อง (non-story) พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้จากกลุ่มที่สร้างเป็นเรื่องเล่า สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีกว่าเพราะเรื่องจากผู้เชี่ยวชาญช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ได้ดีกว่า และมีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับที่ผลสัมฤทธิ์มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากเรื่อง

จากผลการวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมแบบการเรียนรู้ด้วยระบบไฮเปอร์มีเดีย สามารถช่วยให้เกิดการคิดระดับสูง ได้แก่ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบ

ของเครื่องช่วยด้านทิศทางสำหรับผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนรู้ ทั้งนี้การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความคุ้นเคย ความรู้เดิม และความซับซ้อน แต่ก็ยังปรากฏผลการวิจัยที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ทำให้ประเด็นนี้น่าจะได้นำมาพิจารณาวิจัยต่อไปเพื่อหาผลสรุปที่ชัดเจน

6.4 งานวิจัยเกี่ยวกับไฮเปอร์มีเดียกับแบบการเรียนรู้

Beishuizen (1996: 289-316) ได้ทำการวิจัยและได้ผลการทดลองสรุปว่าไฮเปอร์เท็กซ์จะให้ผลสำเร็จต่อการเรียนรู้ได้ดีกว่าสื่อแบบเส้นตรงถ้ามีการจัดเตรียมรูปแบบการกำกับ (regulation style) ที่เหมาะสมกับรูปแบบการประมวลข้อมูลของผู้เรียน นั่นคือ นักเรียนที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบตื้น (surface processing) ต้องการการชี้แนะจากภายนอก เช่นการเชื่อมโยงตัวอักษร การอำนวยความสะดวกในการค้นหา

Oughton, and Reed (1996: 366-384) ได้ศึกษาว่า มีความแตกต่างในการสร้างผังมโนทัศน์หรือไม่เมื่อมีรูปแบบการเรียนรู้ (ใช้ของ Kolb) แตกต่างกันและระดับความรู้ในไฮเปอร์มีเดียแตกต่างกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 21 คนในวิชาไฮเปอร์มีเดียศึกษา โดยมีตัวแปรตามคือ จำนวนมโนทัศน์ โหนด ลิงก์ ทิศทางการเชื่อมแบบสองทาง การเชื่อมแบบหลากหลายทาง ระดับความลึก การเข้าใจ การละเลยมโนทัศน์ การเพิ่มมโนทัศน์ของแต่ละคน ผลการวิจัยพบว่าพวกดูซึมและอ่อนกนัย สามารถสร้างผังมโนทัศน์มากที่สุด รวมทั้งผู้เรียนที่มีความรู้ไฮเปอร์มีเดียสูงจะมีระดับผังมโนทัศน์ในระดับลึก

Lee (1999: 1991- A) ได้สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการประมวลข้อมูลของผู้ใช้ไฮเปอร์มีเดีย และรูปแบบเส้นทาง 3 ลักษณะของรูปแบบเส้นทางถูกสำรวจ

1. รูปแบบทิศทางแบบลึกซึ่งแสดงว่าอย่างไรที่ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลอย่างเข้าใจ
2. รูปแบบเส้นทางทิศทางที่แสดงว่าอะไรคือลำดับขั้นที่ผู้ใช้เดินทาง
3. รูปแบบวิธีการที่แสดงว่าวิธีการอะไรที่ใช้

รูปแบบการประมวลข้อมูลถูกวัดโดย Human Information Processing Survey กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ยังไม่จบปริญญาตรีจำนวน 102 คน ซึ่งลงทะเบียนวิชาการจัดการ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัคร นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มละ 34 คนถูกเลือก จากการประมวลผลข้อมูลซ้ำๆ และแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างจะต้องปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรม A.g.i.l.e.TrainerTM เพื่อสำเร็จงานสองชนิด คืองานการค้นหา ปลายเปิด และปลายปิด

ผลของการวิเคราะห์ทางสถิติชี้ว่า

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญท่ามกลางรูปแบบทิศทางแบบลึก คนที่ประมวลผลด้านขวาเข้าถึงโหนดใหม่มากกว่าด้านซ้าย
2. มีความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการประมวลข้อมูลและรูปแบบเส้นทาง (navigational path) คนที่ประมวลข้อมูลด้านขวาจะมีเส้นทางแบบเส้นตรงมากกว่าแบบผสมผสานและแบบด้านซ้ายถึงแม้ว่าเมื่อเปรียบเทียบกับด้านซ้ายจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างรูปแบบการประมวลข้อมูลและวิธีการ คนที่ประมวลผลด้านซ้ายจะใช้วิธีการวิเคราะห์ (analytical) มากกว่าด้านขวา รวมทั้งคนที่เลือกรูปแบบการประมวลแบบผสมผสานจะใช้วิธีการวิเคราะห์มากกว่าด้านขวา

การศึกษาครั้งนี้แสดงว่ารูปแบบการประมวลผลข้อมูลแสดงบทบาทสำคัญในการปฏิสัมพันธ์ของคนกับระบบไฮเปอร์มีเดีย

Zhuo (1999: 106 A) การศึกษานี้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนด้วยไฮเปอร์มีเดีย รูปแบบการคิด และการสอนข้อตกลงเกี่ยวกับประธานและกริยา กับผู้เรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองซึ่งเป็นผู้ใหญ่เพื่อค้นหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการสอนไวยากรณ์ซึ่งเป็นประเด็นที่ยุ่งยากในสาขา ของการเรียนการสอนและการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศเป็นภาษาที่สอง ดังนั้น ผลของไฮเปอร์มีเดียในการเรียนการสอนไวยากรณ์และการเรียนรู้เป็นจุดเน้นหลักในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 16 คน ผลการวิจัยเสนอว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากก่อนทดลองและหลังทดลอง ยืนยันว่าการเรียนการสอนโดยไฮเปอร์มีเดียมีประสิทธิภาพมากสำหรับการสอนและเรียนรู้ไวยากรณ์ ระดับความคล่องแคล่ว (ชำนาญ) ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อเวลาการเรียนรู้ และพฤติกรรมของผู้เรียนที่แตกต่างกันในรูปแบบการคิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งให้เห็นว่าการเรียนการสอน โดยไฮเปอร์มีเดียสามารถประนีประนอมความต้องการและความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับเวลาการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน และมีปฏิสัมพันธ์แบบสองทางระหว่างรูปแบบการคิดและการจัดกระทำ โดย FI ใช้เวลามากกว่า FM ผู้ซึ่งใช้เวลามากกว่า FD

Daniels and Moore (2000: 369-383) ได้ศึกษาสำรวจ รูปแบบการคิดแบบ field dependence/independence และการควบคุมของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบไฮเปอร์มีเดีย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและปลายจำนวน 122 คน ที่ลงทะเบียน

เรียน กระบวนการทางการเมือง โดยแบ่งรูปแบบการคิดเป็น 2 แบบ ทั้งสองกลุ่มได้รับมอบหมายให้เรียน 1 ใน 2 รูปแบบโปรแกรม (กลุ่มควบคุมเรียนโปรแกรมที่ขายทั่วไป กลุ่มทดลองให้เลือกการนำเสนอแบบช่องทางรับรู้เดียว และหลากหลายช่องทาง แล้วให้ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับการระลึก(recall) และการแก้ปัญหาอย่างละ 5 ข้อ มีการเก็บร่องรอยการใช้โปรแกรมโดยคอมพิวเตอร์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดย 3 X 2 ANOVA เพื่อสำรวจปฏิสัมพันธ์ระหว่าง รูปแบบการคิดกับการควบคุมบทเรียน จากผลการวิเคราะห์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง FD และความถี่ของการเลือกรู้แบบหลายช่องทาง การควบคุม การระลึกและการแก้ปัญหา

Lee (2000: 580-A) งานวิจัยนี้ได้เสนอว่า ปัญหาการหลงทิศทาง สามารถแก้ไขได้ถ้าผู้ใช้สามารถจับภาพรวมมโนทัศน์ของโครงสร้างไฮเปอร์มีเดียได้ ผู้เรียนสามารถได้มาซึ่งโครงสร้างความรู้ที่ถูกต้องได้อย่างไรเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ในไฮเปอร์มีเดีย ตัวแปรอย่างเช่น เส้นทางที่แตกต่างของโครงสร้างหรือการขนส่งข้อมูล และรูปแบบการคิดอาจจะมีผลต่อความสามารถทางพุทธิปัญญาของผู้เรียนในการสร้างความรู้ ผลการศึกษาแสดงว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการขนส่งข้อมูล และรูปแบบการเรียนของผู้เรียน มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านของโครงสร้างความรู้และความรู้ลึกหลงทาง ผู้เรียนแบบ FI มีแนวโน้มที่จะพึ่งพากลวิธีภายใน ขณะที่ FD จะพึ่งพากลวิธีภายนอก พฤติกรรมผู้เรียนจะลดลงถ้าผู้เรียนได้รับกลวิธีการเรียนการสอนที่ตรงข้ามกับรูปแบบการคิดของเขา ประการสุดท้าย ผลของการศึกษาคั้งนี้ อาจจะประยุกต์เพียงสถานการณ์ในงานที่ระดับความรู้ของผู้เรียนอยู่ในขั้นเบื้องต้น ไม่ได้แสดงว่าอย่างไรและรูปแบบการคิดแบบใด (ตัวแปรภายใน) และวิธีการขนส่งข้อมูล (ตัวแปรภายนอก) จะมีผลต่อพฤติกรรมของความก้าวหน้าและผู้เรียนที่เชี่ยวชาญ

Schipper (2000, 145-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและรูปแบบการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรีปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนแบบเส้นตรงและไฮเปอร์เท็กซ์ เพื่อศึกษาผลกลยุทธ์การนำเสนอมีผลต่อรูปแบบการเรียนของผู้เรียนและการสอนในสาขา นักศึกษาจำนวน 42 คนถูกสุ่มเข้า 1 ใน 2 กลุ่มโดยใช้คะแนนแบบสำรวจการเรียนรู้ของ Kolb เป็น Converger/Assimilator และ Accommodator/Diverger และ 2 กลุ่มนี้ ก็ถูกมอบหมายให้เรียนจากบทเรียนแบบเส้นตรง หรือ ไฮเปอร์เท็กซ์ นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังถูกทดสอบสาขาการเรียน (field orientation) ด้วยการให้ GMFT เวลาที่ใช้ในการเรียนและสถานภาพพลเมืองเป็นตัวแปรที่นำมาพิจารณาด้วย ผู้เรียนกลุ่ม Converger/Assimilator ที่เรียนจากไฮเปอร์เท็กซ์ กับผู้เรียนกลุ่ม Accommodator/Diverger ที่เรียนจากบทเรียนแบบเส้นตรงมีคะแนนเฉลี่ยจากการสอบเนื้อหาจากข้อสอบแบบเลือกตอบ มากกว่าผู้เรียนกลุ่ม Converger/Assimilator

ที่เรียนจากบทเรียนแบบเส้นตรง และ Accommodator/Diverger ที่เรียนจากบทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์

Umar (2000, 145-A) วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อสำรวจปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดของผู้เรียนแบบไม่อิสระ (field dependence) แบบผสม (field neutral) และอิสระ (field independence) และกลยุทธ์การเรียนรู้ แบบ advance organizer, concept map, outline, และไม่มีกลยุทธ์ที่มีผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ในไฮเปอร์มีเดีย ที่สอนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ พฤติกรรมการเรียนรู้ในการระลึกทันทีและระลึกหลังเรียนถูกวัด โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน (immediate posttest and delayed posttest) โดยใช้ นักเรียนมัธยมศึกษา มาเลเซีย จำนวน 114 คน ก่อนทดลองจะทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงวัดด้วย GEFT เพื่อแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้วมอบหมายให้เข้า 4 กลุ่มทดลอง (รวมแล้ว 12 กลุ่ม) กลุ่มทดลองใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมงแล้วทดสอบการระลึกทันที แล้วทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ทดสอบอีกครั้งใช้สถิติ 4X3 ANCOVA ผลพบว่า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดและกลยุทธ์การเรียนรู้
2. คะแนนผู้เรียนกลุ่ม field independent สูงกว่ากลุ่ม field dependent
3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม advance organizer, concept map, outline และไม่มีกลยุทธ์ สรุปได้ว่าไม่มีกลยุทธ์ใดดีกว่ากัน และทุกกลยุทธ์การเรียนรู้มีผลในการปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน รวมทั้งรูปแบบการคิดพบว่ามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ในไฮเปอร์มีเดีย

จากผลการวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แบบการเรียน มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้โดยไฮเปอร์มีเดีย เพราะพฤติกรรมของผู้เรียนจะเรียนได้ลดลง ถ้าได้รับวิธีการเรียนที่ตรงข้ามกับแบบการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนที่มีลักษณะยึดหยุ่นจะเรียนได้ดีกว่าแต่เมื่อให้เวลามากขึ้นสามารถจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดจากอิทธิพลของแบบการเรียนได้ ส่วนปัญหาการหลงทาง สามารถแก้ไขได้ถ้าให้ผู้เรียนรับรู้ความคิดรวบยอดของโครงสร้างไฮเปอร์มีเดีย นอกจากนี้วิธีการนำเสนอข้อมูลก็มีผลต่อการเรียนรู้จากไฮเปอร์มีเดียเช่นเดียวกัน

เห็นได้อย่างชัดเจนว่าไฮเปอร์มีเดีย ผังมโนทัศน์และวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ต่างก็มีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแบบการเรียน ก็เป็นสิ่งหนึ่ง ที่แสดงความแตกต่างของบุคคลในการรับรู้และประมวลผลข้อมูล ดังนั้น สิ่งเหล่านี้เมื่อได้มีการนำมาใช้ร่วมกันน่าจะมีผลเสริมและช่วยให้การเรียนรู้ของบุคคลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษา ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน เป็นการศึกษาเชิงทดลอง มีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ได้แก่ วัดจันทน์นอก วัดเศวตฉัตร วัดสุทธาราม วัดราชสิทธิาราม วัดทองสัมฤทธิ์ และ ประชานิเวศน์ ตามคำแนะนำจากฝ่ายแผนงานและสารสนเทศทางการศึกษา กองวิชาการ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งพิจารณาจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในสัดส่วน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ซึ่งมีรายชื่ออยู่ในบัญชีเรียกชื่อ (ป.03) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เพื่อแบ่งกลุ่มเข้ารับการทดลองตามลักษณะของแบบการเรียน จำนวน 120 คน มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือในการทำวิจัย ไปยังผู้อำนวยการสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อจัดทำบันทึกข้อความ ขออนุญาตเข้าทำการวิจัยไปยังผู้อำนวยการเขตบางกอกใหญ่ มีนบุรี จตุจักร บางคอแหลม และคลองสานพร้อมทั้งส่งจดหมายราชการไปยังผู้อำนวยการ/อาจารย์ใหญ่ เพื่อขอเข้าทำการวางแผนการวิจัยร่วมกับโรงเรียน และสอบถามเกี่ยวกับรายชื่อครูผู้สอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต พร้อมทั้งขอใช้แบบสำรวจการเรียน และเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 577 คน เพื่อจำแนกแบบการเรียนเตรียมไว้สำหรับการทดลอง

2. นำแบบสำรวจการเรียนรู้ของKolb ไปทดสอบ เพื่อจำแนกนักเรียนออกเป็นแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ ได้นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ แบบเอกนัยจำนวน 110 คน แบบอเนกนัย 199 คน แบบดูดซึม 113 คน และแบบปรับปรุง 151 คน แล้วสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลากมาแบบการเรียนรู้ละ 30 คน รวม 120 คน

3. สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองกลุ่มละ 15 คน จำนวน 8 กลุ่ม รวม 120 คน เพื่อเรียนบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีการแสดงผังโครงสร้างเนื้อหา 2 รูปแบบ ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลอง สรุปได้ดังนี้

แบบการเรียนรู้ (learning styles)	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย	
	ผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหา ทั้งหน่วยการเรียนรู้ (Global map)	ผังมโนทัศน์แบบแสดงเฉพาะ ส่วนที่สัมพันธ์กับ หัวข้อที่กำลังเรียน (Local map)
ปรับปรุง (Accomodative)	15	15
ดูดซึม (Assimilation)	15	15
เอกนัย (Convergent)	15	15
อเนกนัย (Divergent)	15	15
รวม	60	60

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของ David. A. Kolb ฉบับปรับปรุงปี 1993 เพื่อจำแนกแบบการเรียนรู้ของนักเรียนโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ติดต่อขอต้นฉบับภาษาอังกฤษพร้อมทั้งตารางการแปลผลแบบการเรียนรู้จาก Haygroup Company ผ่านการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต

1.2 นำแบบสำรวจการเรียนดังกล่าวมาปรับเป็นภาษาไทยแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้แบ่งแบบการเรียนรู้ของนักเรียน

1.3 นำแบบสำรวจที่ได้ปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้

กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ความเหมาะสมของภาษาและรูปแบบของแบบสำรวจการเรียนรู้ ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.52 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่า 0.5 เพียงพอที่จะนำไปใช้ได้ (ศิริชัย กาญจนวสี, 2542:71)

1.4 นำแบบสำรวจที่ได้รับการแก้ไข ปรับปรุงไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนนำร่องทั้ง 6 แห่ง จำนวน 577 คน แล้วนำมาคำนวณหาแบบการเรียนรู้ตามวิธีการของของ Kolb เพื่อศึกษาลักษณะแบบการเรียนรู้พร้อมทั้งแบ่งแบบการเรียนรู้ของนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มตามแบบการเรียนรู้ เตรียมไว้สำหรับการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง

2. บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย 2 รูปแบบ คือ แบบแสดงผังมโนทัศน์ของเนื้อหาทั้งหน่วยที่เรียนและแสดงเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่กำลังเรียน โดยประยุกต์ใช้แนวคิดวงจรกิจกรรมเรียนรู้แบบโพร์แมทมาออกแบบกิจกรรมเพื่อนำไปใช้ในการจัดทำบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย มีลำดับขั้นในการสร้างและพัฒนารูปแบบบทเรียนจากแนวคิดของ Alessi และ Trollip (1985) , Carrier และ Sales (1987) และจรรยา บุญปลั่ง (2541) เป็นแนวทางในการพัฒนาซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรกิจกรรมเรียนรู้แบบโพร์แมท โดยใช้เนื้อหาวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ไฟฟ้า ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ใช้เวลาในการเรียนหน่วยละประมาณ 50 นาที ดังนี้

2.1.1 การเกิดไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส

2.1.2 ข้อแตกต่างของไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส

2.1.3 อันตรายจากไฟฟ้า

2.1.4 วิธีใช้กระแสไฟฟ้าอย่างประหยัด

2.2 นำวงจรกิจกรรมที่ออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แก้ไขความถูกต้องตามเนื้อหาและความสอดคล้องตามทฤษฎี

2.3 นำวงจรกิจกรรมที่แก้ไขปรับปรุง ไปใช้ในการออกแบบขั้นตอนการเรียนรู้ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ดังนั้น ขั้นตอนการเรียนรู้ จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

ช่วงที่ 1 (WHY ?)

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรม โดยการจำลองให้เกิดการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ซึ่งจะเกิดจากการที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสไตร่ตรอง วิเคราะห์ประสบการณ์จำลองที่เกิดจากกิจกรรมขั้นที่ 1

ช่วงที่ 2 (What ?)

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกขวา) โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวบรวมประสบการณ์ สะท้อนความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานแนวคิดหรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) มีการให้นักเรียนได้วิเคราะห์และไตร่ตรองแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 3 และให้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแนวคิดที่ได้เพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแนวคิดนั้นต่อไป โดยพยายามสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการรวบรวมข้อมูล และศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

ช่วงที่ 3 (How ?)

ขั้นที่ 5 เป็นการดำเนินตามความคิดรวบยอดที่ได้ (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยการจัดกิจกรรมให้มีการลงมือปฏิบัติ หรือทดลอง ดังนั้นนักเรียนที่ชอบการเรียนรู้แบบสามัญสำนึกจะได้ฝึกการลงมือปฏิบัติโดยมีกรอบความคิดรวบยอดเป็นแนวคิดพื้นฐาน

ขั้นที่ 6 ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสที่ต่อเติม และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง (พัฒนาสมองซีกขวา) จากการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และลงมือปฏิบัติ เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ที่มีความหมายของแต่ละบุคคล

ช่วงที่ 4 (IF?)

ขั้นที่ 7 เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง (พัฒนาสมองซีกซ้าย) โดยนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง

ขั้นที่ 8 ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ประเมินประสบการณ์ ความรู้ที่ได้ และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ (พัฒนาสมองซีกขวา)

2.4 เขียนผังงาน (flowchart) อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมทั้งนี้เพื่อให้มีการปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและชัดเจนในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อขอคำแนะนำแก้ไข

2.5 สร้างสตอรี่บอร์ด (storyboard) เพื่อเตรียมการนำเสนอ ภาพ ข้อความ เสียง ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ มีความเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยคำนึงถึงการประยุกต์ใช้วงจรกิจกรรมเรียนรู้แบบโฟร์แมทที่นำมาใช้เป็นแบบจำลองในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ขอคำแนะนำแก้ไข

2.6 เขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นขั้นการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนไฮเปอร์มีเดียเพื่อจัดทำลงในแผ่นดิสเก็ตต์

2.7 นำบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของโปรแกรม จากนั้นนำบทเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการทำงาน การออกแบบตามแบบประเมินของ วุฒิชัย ประสารสอย (2543) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.95 และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.62

2.8 นำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ได้รับการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน (small group) ทั้ง 4 หน่วย แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการสังเกตสัมภาษณ์ นำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ได้รับผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ (global map) และแบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน (local map) ให้ทดลองเรียนทั้ง 4 หน่วย แล้วเก็บรวบรวมคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 82.86/82.86 และ 83.16/83.16 ตามลำดับ

2.9 นำบทเรียนที่ผ่านการประเมินประสิทธิภาพไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ สำหรับใช้หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียจบทั้งบทเรียนซึ่งแยกออกเป็น 4 หน่วยย่อยการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการและทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถด้านความรู้ ความจำและการประยุกต์ใช้แบบเลือกตอบ

3.2 นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและวัดประเมินผล ไปทดสอบกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ซึ่งได้เรียนเรื่อง"ไฟฟ้า"แล้ว จำนวน 30 คนเพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพ แบบสอบรายข้อเพื่อหาข้อสอบที่มีค่าความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าจำแนก 0.02 ขึ้นไป ให้มีจำนวนข้อตามระดับความสำคัญของผังทดสอบและระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 40 นาที ได้แบบทดสอบที่มีข้อสอบจำนวน 35 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบดังกล่าวกลับไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิมอีกครั้งได้โดย ึ่งระยะห่าง 1 เดือน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.65

3.4 นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลอง

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนนำร่อง 6 แห่ง โดยทำการทดลองเป็นชั้นเรียน มีขั้นตอนในการ ดำเนินการ ดังนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองโดยวิธีจับสลาก แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มๆ ละ 15 คน รวม 120 คน จำแนกตามแบบการเรียนรู้และรูปแบบผังมโนทัศน์ให้กลุ่มการทดลองทำแบบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบสำรวจการเรียนรู้ก่อนทำการทดลองล่วงหน้า 1 เดือน เพื่อไม่ให้ผลของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ และคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน หากผลการตรวจสอบแบบการเรียนรู้ของนักเรียนคนใดมีแบบการเรียนรู้ ที่แตกต่างไปจากเดิมจะนำแบบสำรวจฉบับเดิมที่นักเรียนเคยทำไว้ก่อน พร้อมทั้งฉบับหลังกลับไปให้ นักเรียนยืนยันคำตอบอีกครั้ง หากนักเรียนยืนยันคำตอบตามฉบับใดจะจัดให้นักเรียนเป็นนักเรียน ที่มีแบบการเรียนรู้ตามผลการสำรวจที่ยืนยันครั้งสุดท้าย แล้วนำผลการสำรวจแบบการเรียนรู้มา คำนวณได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.77

2. จัดทำผังรายชื่อที่นั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจัดให้นักเรียนใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์ 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วบันทึกโปรแกรมบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มี ผังมโนทัศน์รูปแบบแตกต่างกันตามรายชื่อนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่ได้รับการสุ่ม อย่างง่ายโดยวิธีการจับสลากเข้าสู่การทดลอง ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละคน

3. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย และ ขั้นตอนรายละเอียดต่างๆ ในการทดลอง

4. ให้กลุ่มทดลองเรียนบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่จัดไว้ให้ด้วยตนเอง ใช้เวลาใน การศึกษาเนื้อหา และทำแบบฝึกหัด 200 นาที (4 คาบเรียน) โดยแบ่งเป็น 2 ครั้ง ๆ ละ 2 คาบเรียน

5. หลังจากกลุ่มทดลองศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียจบแล้ว ทั้งหน่วยการเรียนรู้ (4 หน่วยย่อย) ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 35 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

6. คำนวณหาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบของกลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่ม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ได้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบคำถามถูก ได้คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบคำถามผิด

วิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ แบบการเรียนรู้ และผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ผลใช้การทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรแบบจับคู่ (Paired Sample T test) และ วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทางแบบ 4X2 Factorial Design (Two Way-Analysis of Covariance Factorial Design 4X2)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรต้น 2 ตัว คือ แบบการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ และรูปแบบผังมโนทัศน์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ โดยมีตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแบบจับคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนจำแนกตามแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้ (Learning styles)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
		ก่อน เรียน(X_1)	หลังเรียน (\bar{X}_2)	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$	df	t	Sig. 2-tailed
แบบปรับปรุง(accommodative)	\bar{X}	13.10	17.10	4.00	29	4.24	.000
	n	30	30				
	SD	5.07	3.83				
แบบดูดซึม (assimilation)	\bar{X}	13.53	17.27	2.47	29	3.06	.005
	n	30	30				
	SD	4.95	3.97				
แบบเอกนัย (convergent)	\bar{X}	12.43	16.97	4.53	29	5.65	.000
	n	30	30				
	SD	3.70	4.21				
แบบอเนกนัย (divergent)	\bar{X}	13.67	17.03	3.37	29	5.39	.000
	n	30	30				
	SD	4.46	4.01				
รวม	\bar{X}	13.18	17.09				
	n	120	120				
	SD	4.55	3.96				

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนทุกแบบการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียสูงขึ้น โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบดูซีมได้คะแนนเฉลี่ย สูงที่สุด ($\bar{X} = 17.27$) และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.97 รองลงไปคือนักเรียนที่มีแบบ การเรียนแบบปรับปรุง ($\bar{X} = 17.10$) และ แบบอเนกนัย ($\bar{X} = 17.03$) ตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่มี แบบการเรียนแบบเอกนัย ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์ มีเดียต่ำที่สุด ($\bar{X} = 16.97$ และมีคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด ($SD = 4.21$)

จากผลการวิเคราะห์ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแบบจับคู่ ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนจำแนกตามแบบการเรียน เพื่อตรวจสอบสมมติฐานว่านักเรียน ทุกแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เมื่อได้เรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ ออกแบบกิจกรรมโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า นักเรียนทุกแบบการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มี เดีย สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยนักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบเอกนัยมีผล ต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนมากที่สุด (4.53) รองลงไป คือ นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุง (4.00) และ แบบอเนกนัย (3.37) ตามลำดับ ส่วนนักเรียน ที่มีแบบการเรียนแบบดูซีมมีคะแนนน้อยที่สุด (2.47)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง
จำแนกตามแบบการเรียนรู้และรูปแบบผังมโนทัศน์

แบบการเรียนรู้ (Learning styles)	รูปแบบผังมโนทัศน์ (Concept map)						รวม (n)
	แสดงเนื้อหา ทั้งหน่วยการเรียนรู้ (Global map)			แสดงเนื้อหาเฉพาะ หัวข้อที่กำลังเรียน (Local map)			
	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	n	
	แบบปรับปรุง(accommodative)	18.20	4.04	15	16	3.38	
แบบดูดซึม (assimilation)	17.87	3.68	15	16.67	4.28	15	30
แบบเอกฉันท์ (convergent)	15.67	3.56	15	18.27	4.51	15	30
แบบอเนกนัย (divergent)	16.93	3.41	15	17.13	4.66	15	30
รวม	17.17	3.72	60	17.02	4.21	60	120

จากตารางที่ 3 พบว่า ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุงได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ($\bar{X}=18.20$) รองลงไปคือแบบดูดซึม ($\bar{X}=17.87$) แบบอเนกนัย ($\bar{X}=16.93$) และแบบเอกฉันท์ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}=15.67$)

ส่วนกลุ่มที่ได้เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาเฉพาะหัวข้อที่กำลังเรียนพบว่า นักเรียนแบบเอกฉันท์ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ($\bar{X}=18.27$) รองลงไปคือ แบบอเนกนัย ($\bar{X}=17.13$) แบบดูดซึม ($\bar{X}=16.67$) และแบบปรับปรุงได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}=16$) นักเรียนที่ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์สูงที่สุด คือ นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบเอกฉันท์ และเรียนจากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาเฉพาะหัวข้อที่กำลังเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงที่สุดคือ 18.27 โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.51 ในขณะที่กลุ่มทดลองที่มีแบบการเรียนรู้แบบเดียวกัน แต่ได้เรียนจากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำที่สุดคือ 15.67 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.56

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ที่มีแบบการเรียนและผังมโนทัศน์แตกต่างกันโดยมีคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
คะแนนการทดสอบก่อนเรียน	521.516	1	521.516	46.576	.000
แบบการเรียน	4.055	3	1.352	.121	.948
ผังมโนทัศน์	10.320	1	10.320	.922	.339
อิทธิพลร่วมของผังมโนทัศน์และแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	59.302	3	19.767	1.765	.158
ความคลาดเคลื่อน	1242.884	111	11.197		
รวม	1838.077	119			

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการที่นำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองมาใช้เป็นตัวแปรร่วม จะทำให้ผลการวิเคราะห์แม่นยำยิ่งขึ้น และพบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแตกต่างกัน คือ แบบปรับปรุง แบบดูซึม แบบอเนกนัย และแบบเอกนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยไฮเปอร์มีเดีย ที่มีรูปแบบผังมโนทัศน์ 2 รูปแบบ คือ แสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนและแสดงเนื้อหาเฉพาะหัวข้อที่กำลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนักเรียนที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันซึ่งเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่มีรูปแบบผังมโนทัศน์ต่างกันก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน สรุปผลได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาผลของแบบการเรียน ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง “ไฟฟ้า” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการเรียนเหมือนหรือต่างกันเมื่อได้รับการนำเสนอผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้(global map) หรือ แบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน (local map)

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนทุกแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อได้เรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบกิจกรรมโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนเหมือนกัน แต่ได้รับผังมโนทัศน์รูปแบบแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ได้แก่ วัดจันทน์นอก วัดเศวตฉัตร วัดสุทธาวาราม วัดราชสิทธิาราม วัดทองสัมฤทธิ์ และ ประชาชนในเวชนีย์ ตามคำแนะนำจากฝ่ายแผนงานและสารสนเทศทางการศึกษา กองวิชาการ สำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งพิจารณาจากความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในสัดส่วน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนนำร่องสังกัดกรุงเทพมหานคร 6 แห่ง ซึ่งมีรายชื่ออยู่ในบัญชีเรียกชื่อ (ป.03) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เพื่อแบ่งกลุ่มเข้ารับการทดลองตามลักษณะของแบบการเรียน จำนวน 120 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. แบบสำรวจการเรียนรู้ของ David. A. Kolb ฉบับปรับปรุงปี 1993 ที่ได้รับการแปลเป็น ฉบับภาษาไทยเพื่อใช้ในการวิจัยซึ่งจากแบบสำรวจการเรียนรู้นี้จะจำแนกแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ออกเป็น 4 รูปแบบ คือ แบบเอहनัย แบบบเอहनัย แบบดูดซึม และแบบปรับปรุง มีค่าความเที่ยง ทั้งฉบับ 0.52 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่า 0.5 เพียงพอที่จะนำไปใช้ได้ (ศิริชัย กาญจนวสี, 2542:71)

2. บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย 2 รูปแบบ คือ แบบแสดงผังมโนทัศน์ของเนื้อหาทั้งหน่วย การเรียน และแสดงเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่กำลังเรียน โดยใช้เนื้อหาวิชากลุ่มสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ไฟฟ้า ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียน หน่วยละประมาณ 50 นาที ดังนี้

2.1 การเกิดไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส

2.2 ข้อแตกต่างของไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส

2.3 อันตรรกจากไฟฟ้า

2.4 วิธีใช้กระแสไฟฟ้าอย่างประหยัด

โดยประยุกต์ใช้แนวคิดวงจรการเรียนรู้แบบโพร์แมท มาออกแบบกิจกรรมเพื่อนำไปใช้ในการจัดทำบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบการประเมินสื่อซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.95 และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.62 (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543) และมีการประเมินประสิทธิภาพสื่อได้เกณฑ์มาตรฐานของ

บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน (local map) 82.86/82.86 และแบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียน(global map) 83.86/83.86

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเท่ากับ 0.65 สำหรับใช้หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียจบทั้ง 4 หน่วยการเรียน

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows Version 11 เพื่อหาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์แบบการเรียนแต่ละแบบ และรูปแบบผังมโนทัศน์ โดยคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. หาประสิทธิภาพของแบบสำรวจการเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย
3. ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันและได้รับผังมโนทัศน์รูปแบบต่างกันในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่ออกแบบตามวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมท ด้วยสถิติการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรแบบจับคู่ (Paired Sample T test) และ วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทางแบบ 4X2 Factorial Design (Two Way-Analysis of Covariance Factorial Design 4X2)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่มีแบบการเรียน แบบปรับปรุง แบบดูดซึม แบบเอกนัย และแบบอเนกนัย เมื่อได้เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งออกแบบกิจกรรมตามวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียน แบบปรับปรุง แบบดูดซึม แบบเอกนัย และแบบอเนกนัย เมื่อได้เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งออกแบบกิจกรรมตามวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมท ที่มีผังมโนทัศน์แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียน และแบบแสดงเฉพาะส่วนที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนทุกแบบการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เมื่อได้เรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ อาจเกิดเนื่องมาจากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียได้รับการออกแบบตามแนวคิดของโฟร์แมท ให้มีการนำเทคนิคการผสมผสานระหว่างสมองซีกซ้ายและซีกขวา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกแบบการเรียนรู้สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีโอกาสที่จะได้ใช้สมองในด้านที่ตนถนัด และในขณะที่เดียวกันก็ยังสามารถใช้สมองในส่วนที่ตนไม่ถนัด ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน อีกทั้งผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Johnson (1999) และ เหมวรรณ ชันมณี (2543) ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนโดยใช้วงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมทมาออกแบบการเรียนการสอนและไม่พบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน

สาเหตุประการสำคัญ นอกจากบทเรียนไฮเปอร์มีเดียจะได้รับการออกแบบตามแนวคิดโฟร์แมทซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งมีถึง 8 ขั้นตอน ในการเรียน การออกแบบบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ยังได้รับการออกแบบตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนสูงสุด เช่น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกเนื้อหาที่จะเรียนก่อนหลังตามลำดับความต้องการ มีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพ ตัวอักษร และเสียง มีการให้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด มีแบบฝึกหัดและให้ผลย้อนกลับทันทีให้นักเรียนได้ฝึกทำหลังจากศึกษาในหัวข้อต่างๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตน มีโอกาสที่จะควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง อันเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนซึ่งมาจากภายในตัวของนักเรียนเอง (intrinsic motivator) ดังที่ Lepper and others ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยปี 1985 (อ้างใน Alessi and Trollip, 2001) ว่าการให้โอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสควบคุมบทเรียนและสำรวจบทเรียนด้วยตนเองนับว่าเป็นหนึ่งในกลวิธีการสร้างแรงกระตุ้นภายใน อีกทั้งในการพัฒนาบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ยังได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการตรวจสอบประสิทธิภาพสื่อทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ก่อนที่จะนำมาทดลองใช้จริง สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งประกันคุณภาพสื่อ ว่ามีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน

นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ว่าการจัดให้มีผังมโนทัศน์ในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย อาจจะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจโครงสร้างเนื้อหาที่จะต้องเรียนอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้นซึ่ง Hagmann, Mayer and Nenninger (1998) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดเตรียมให้มีแบบจำลองมโนทัศน์จะช่วยพัฒนาตัวแทน

ความรู้ที่อยู่ในตัวนักเรียน ซึ่งเทคโนโลยีมีลัดดีมีเดียมีศักยภาพที่จะสามารถสร้างแบบจำลองนี้ให้เคลื่อนไหวและมีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนาตัวแทนความรู้ในตัวนักเรียน

ผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสนับสนุนให้เห็นว่าวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมทสามารถนำมาใช้ออกแบบการเรียนการสอนในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย และทำให้นักเรียนทุกแบบการเรียนได้มีโอกาสเรียนอย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน ดังนั้นไม่ว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบใดก็ตามเมื่อเรียนผ่านบทเรียนนี้แล้วจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนทั้ง 4 แบบ คือ แบบเอกนัย แบบอนเอกนัย แบบดูซึม และแบบปรับปรุง เมื่อเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบตามวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมท ที่มีรูปแบบผังมโนทัศน์แตกต่างกัน คือ แบบแสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนและแบบแสดงเนื้อหาเฉพาะหัวข้อที่กำลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

ทั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุหลายประการ ประการสำคัญอาจเป็นเพราะบทเรียนไฮเปอร์มีเดียและวงจรการเรียนรู้แบบไฟร์แมท ต่างก็มีแนวคิดที่ต้องการตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะบทเรียนไฮเปอร์มีเดียมีสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ อันประกอบด้วยสื่อที่หลากหลายในลักษณะพลวัต รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลส่งเสริมการออกแบบกิจกรรมโดยใช้เทคนิคสมองซีกซ้ายและขวาสลับกัน ในแต่ละขั้นของกิจกรรมระหว่างเรียน ทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะได้เรียนในแบบที่ตนถนัด ขณะเดียวกันก็ได้ฝึกในส่วนที่ตนไม่ถนัดและเป็นไปได้ง่ายขึ้น อีกทั้งในบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีสื่อหลากหลายแบบทำให้การรับรู้สามารถเกิดขึ้นได้หลายทาง ลักษณะของแบบการเรียนจึงไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้นักเรียนที่ถึงแม้จะมีแบบการเรียนแตกต่างกันแต่เมื่อเรียนด้วยบทเรียนนี้แล้วจะไม่มี ความแตกต่างในคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์

นอกจากนี้การได้มีโอกาสทบทวนความรู้จากผังมโนทัศน์อย่างมีระบบ เห็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ย่อยๆ เทียบกับเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการเตรียมตัวเชื่อมโยงความรู้ใหม่และความรู้เดิม จึงเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Ausubel (1968) ที่เสนอให้มีการจัด advance organizer เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ถึงแม้ว่าจากการเปรียบเทียบลักษณะของนักเรียนตามทฤษฎีทางจิตวิทยา พบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุง และแบบเอกนัย น่าจะเป็นกลุ่มที่ได้รับประโยชน์จากการมองผังมโนทัศน์ที่แสดงเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียน เพราะเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดในการรับรู้ข้อมูลแบบภาพรวม และมีความถนัดในการรับรู้ทางภาพมากกว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบอนเอกนัยและแบบดูซึม

ดังที่ Conlon (2002) ได้กล่าวไว้ว่า แผนผังข้อมูลอาจจะมีประโยชน์ต่อนักเรียนที่มีแนวโน้มเป็นนักเรียนที่ถนัดการเรียนรู้โดยภาพมากกว่าด้านภาษา แต่อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เช่น บทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งประกอบด้วย ภาพนิ่ง เสียงภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และการชี้หน้าต่างๆ อันเป็นลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้นักเรียนที่อาจจะไม่ถนัดในการมองผังมโนทัศน์ได้รับการเสริมจุดด้อยในการรับรู้สารโดยสื่อแบบอื่นๆ ไม่เฉพาะเพียงภาพนิ่งเท่านั้น ดังที่ Jegede and Alaiyemola (1990) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้กรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่จะสนับสนุนให้นักเรียนได้จัดกรอบความรู้ที่มีพลังในการบูรณาการ แต่การให้กรอบมโนทัศน์ในคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถมากขึ้นไปอีก

อีกทั้งเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนครั้งนี้เป็นเนื้อหาในหน่วยเดียวกัน คือ เรื่อง “ไฟฟ้า” ซึ่งมีความซับซ้อนในการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ค่อนข้างน้อย นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันจึง อาจจะไม่ได้อาศัยผังมโนทัศน์แบบที่ตนถนัดเป็นเครื่องมือในการช่วยแก้ปัญหาการคงค้างของหัวข้อที่เรียน และการหลงทาง ซึ่งอาจเกิดได้จากการเรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สังเกตพบว่า ขณะเรียนนักเรียนจะมีสมาธิในการเรียนมากขึ้น และติดตามเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น การพูดคุยระหว่างเพื่อนจะลดลงขณะเรียน และเมื่อพบสิ่งใหม่ๆ ก็มักจะแนะนำเพื่อนๆ ที่นั่งใกล้ๆ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปประโยชน์และคุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของ ฌอนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ที่ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการออกแบบนั้น สามารถจะจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างของนักเรียนโดยช่วยให้สามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหา ลำดับการเรียนรู้ ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของ จรรยา บุญปลั่ง (2541) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเห็นว่าบทเรียนมีความน่าสนใจ และพอใจการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อีกทั้งบทเรียนไฮเปอร์มีเดียเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งแตกต่างจากกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน และการได้เข้าห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจมากขึ้นที่จะเรียนรู้ถึงแม้ว่าเป็นรูปแบบที่ตนชอบหรือไม่ก็ตาม ซึ่งตรงกับ ศักดา ไชกิจ ภิญญา (2536) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของนักเรียนมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว อาจจะทำให้ให้นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันเมื่อเรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ออกแบบตามแนวคิดโฟร์แมทและได้รับรูปแบบผังมโนทัศน์แตกต่างกันไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า บทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่มีรูปแบบกิจกรรมการ

เรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท เหมาะสำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านการรับรู้ และประมวลผลข้อมูล

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท สามารถนำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นถึงระดับความสามารถในการนำไปใช้ อีกทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนในทุกแบบการเรียนรู้
2. รูปแบบผังมโนทัศน์ไม่ว่าจะเป็นแบบแสดงโครงสร้างเนื้อหาทั้งหน่วยการเรียนรู้หรือแสดงเฉพาะหัวข้อที่กำลังเรียน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์มีเดียที่ได้รับการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. หากจะมีการศึกษารูปแบบของผังมโนทัศน์ในบทบาท ของเครื่องมือชั้นนำด้านทิศทางในการเรียนผ่านบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย เพื่อแก้ปัญหาการคงค้างของหัวข้อที่เรียน และการหลงทิศทางเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนควรจะต้องมีความซับซ้อนและมากพอที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยแก้ปัญหา
2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับระยะเวลา ที่ใช้ในการเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับผังมโนทัศน์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ควบคุมระยะเวลาการเรียนให้เท่ากัน ดังนั้น อาจเป็นไปได้ว่าการให้ระยะเวลาการเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับผังมโนทัศน์แตกต่างกัน อาจจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. ควรมีการศึกษาว่าบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย ที่ออกแบบตามวงจรการเรียนรู้แบบโฟร์แมท สามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาในระดับที่สูงขึ้น เช่น ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแก้ปัญหาได้หรือไม่
4. ควรศึกษาว่าการให้ผังมโนทัศน์โดยมีจำนวนครั้งที่แตกต่างกันจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันหรือไม่

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กำพล ดำรงวงศ์. การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- กิตติชัย สุชาติโนบล. กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน (วิจัยการการเรียนรู้ 4 MAT). วารสารวิชาการ. 4 (มกราคม 2544): 32-34.
- คณะกรรมการการพัฒนาศึกษาและอบรมเลี้ยงดูเด็ก. ภาวะวิกฤตชีวิตเด็กไทย. กรุงเทพมหานคร : ครุสภาลาดพร้าว, 2535.
- จรรยา บุญปลั่ง. การพัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ตรูเนตร อัครสวัสดิ์. การศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (กันยายน-ธันวาคม 2542): 79-80.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลานหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: วงกลมโพดักชั่น, 2541.
- นิพนธ์ คงเจริญ. การศึกษามผลการสอน แบบการรับรู้ (Cognition Style) ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ 1 และ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์ และคณะ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ครุสภา, 2544.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2535.
- ปฏิรูปการศึกษา สอนให้คนคิด. เดลินิวส์ (28 ธันวาคม 2542): 5.
- ประวิทย์ ทองศรีนุ่น และสทธิ ภิบาลแทน. ร่างพ.ร.บ การศึกษาแห่งชาติกับข้อแก้ไขเพิ่มเติมของ กมธ.วิสามัญวุฒิสภา(ตอน 21). สยามรัฐ. (28 กรกฎาคม 2542): 20.

- ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. แบบการเรียนของนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2525.
- ไพฑูริย์ สิริสุนทร. การเรียนรู้แบบ 4 MAT. สาขานวัตกรรม. 3 (มีนาคม 2543) : 20-23.
- พรพิมล สกุลคู่. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ที่มีระดับพุทธิปัญญาและรูปแบบการคิดแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- พัชราภรณ์ พิมพ์มาศ. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4
MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- พัชรี เกียรติวิมล. การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของนักเรียนศึกษา
พยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- มนัส บุญประกอบ. แผนภูมิโมโนทัศน์. แหล่งที่มา: <http://www.Srithai.hypermart.net.>, 2543.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชา(พว.), 2540.
- วัฒนาพร กระจับทุกษ์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: ธนพร, 2542.
- วิชากร, กรม. วารสารวิชาการ. 2 (พฤษภาคม 2542): 4-30.
- วิชากร, กรม. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533).
กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.
- วิชาญ เลิศลพ. แบบการเรียนของนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- วุฒิชัย ประสารสอย. การเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนจากการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อประสมที่ศึกษาด้วยตนเองกับศึกษาภายใต้การนิเทศ.
ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
- ศักดิ์ ไชยกิจปัญญา. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. หน่วยงานส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน
ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์, 2536. (อัดสำเนา).
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน. วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม
เสริมคุณลักษณะ เก่ง ดี มี สุข. กรุงเทพมหานคร: SR Printing, 2543.

ศิริชัย กาญจนวสี. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม(Classical Test Theory). 2542. (อัดสำเนา)
 สดศรี-สฤติวงศ์, มุลินธิ. วาระแห่งชาติ : ปฏิรูปการศึกษาสู่สหัสวรรษใหม่. สถานปฏิบัติ.

21(ธันวาคม 2542): 3-4.

สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร, หน่วยศึกษานิเทศก์. คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
 ศึกษาศาสตร์ ปีที่ 5-6. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2544.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานกฤษฎีกา. พระราชบัญญัติการศึกษา
 แห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2542.

สุมน อมรวิวัฒน์. หน่วยที่ 5 วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์
 ชีวิต. เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา เล่มที่1 หน่วยที่1-7.

กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2525.

เหมวรรณ ชันมณี. การพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนการสอนแบบโฟร์แมทซิสเต็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

หน่วยงานมาตรฐานการศึกษา งานพัฒนาคุณภาพการศึกษาและบุคลากรโรงเรียนมงฟอร์ต
 วิทยาลัย. การเรียนรู้แบบ 4 MAT.แหล่งที่มา:<http://www.montfort.ac.th/mos/dept/develop/mat/>. 2545.

ภาษาอังกฤษ

Alessi,S.M.,and Trollip,S.R. Computer-Based Instruction Method and Development.
 New Jersey: Printice-Hall, 1985.

Alessi,S.M.,and Trollip,S.R. Multimedia for Learning Methods and Development.
 Boston: Allyn and Bacon, 2001.

Arthur,A.D. The effects of direct and indirect instruction on teaching technological
 problem solving activities. Doctoral dissertation, North Carolina State
 University,1999 Dissertation Abstracts International. 60 (2000): 2455 A.

Ausubel,D.P. Educational Psychology: cognitive view. New York: Holt,Rinehart&Winston,
 1968.

Bandt,P.L. Meara,N.M and Schmidt,L.D. A Time to Learn: A Guide to Academic and
 Personal Effectiveness. New York: Holt,Rinehard and Winston, 1974.

- Beasley,R., and Waugh,M. Cognitive mapping architectures and hypermedia disorientation: an empirical study. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 4(1995): 239-255.
- Beishuizen,J.J. Using hypertext of studying and information search. Educational Computing Research. 15 (1996): 289-316.
- Beisser,S.R. Constructivist learning environments inviting computer technology for problem solving: New Junctures of females students. Doctoral dissertation, Iowa State University, 1999. Dissertation Abstracts International. 60 (2000): 2876 A.
- Bloom,B.S and others. Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals. New York: David Mckay, 1956.
- Borsook,T.K.,Charles,D.R., and Romiszowski, A.J. Hypermedia: harbinger of new instructional paradigm? Instructional development paradigms. Educational Technology. New Jersey: Educational Technology, 1997.
- Brown,T. Multimedia education. Available from: http://scs.une.edu.au/Units/CurricSt/CSIT513/573/573_10html, 25/6/1997.
- Carrier, C.A.,and Sales.G.C. A Taxonomy for the design of computer-based instruction. Educational Technology. October 1987.
- Carroll, J. G. Language and Thought. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1964.
- Conlon,T. Information mapping as support for learning and teaching. Computer Education. 102(November 2002).
- Chiu Chiung Hui ,Huang Chun Chieh and Chang Wen Tsung. The evaluation and influence of interaction in network supported collaborative concept mapping. Computer Education. 34(January 2000).
- Chou,C., and Lin, H. Navigation maps in a computer-networked hypertext learning system. Paper Presented at The Annual Meeting of The Association for Educational Communications and Technology. (n.p.): Albuquerque. February 12-16: 1997.
- Clarke,J.H. Patterns of Thinking Integrating Learning Skills in Content Teaching. Boston: Allyn and Bacon, 1990.

- Cliff, Mc. K., Andrew, D. and John,R. User-centered design of hypertext/hypermedia of education. Handbook of Research for Educational Communication and Technology. Simon&Schuster Macmillan, 1996.
- Daniels ,L. H. and Moore,M D. Interaction of cognitive style and learner control in a hypermedia environment. Internation Journal of Instructional Media. 27(2000): 369-383.
- Dias,P.,and Sousa,A. Understanding navigation and disorientation in hypermedia learning environments. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 6 (1997): 173-185.
- Doris,L. Perferred methods of professionals in learning hypermedia. Instructional Journal of Instructional Media. 25(1998): 399-405.
- Driskill,W.C. Effectiveness of the 4 MAT instructional design on personal and cognitive attitudes of students. 1998. Dissertation Abstracts International. 59 (September): 3333- A.
- Dunn,R.,Price.G.E.,and Dunn,K. Teaching Students Through Their Individual Learning Styles: A Practical Approach. Virginia: Reston, 1989.
- Farrell,I.H. Navigation tools' effect on learners' achievement and attitude. Doctoral dissertation, Virginia Ploytechnic Institute and State University, 2000. Dissertation Abstracts International. 61 (2000): 2267 A.
- Foreman,P. Integration & Inclusion in Action. (n.p.): Harcoort Brace, 1996.
- Fraser,K. Student Centered Teaching: the Development and Use of Conceptual Frameworks Higher Education Research and Development Society. Aestralasia, 1996.
- Gagne',R.M.,Briggs,L.J., and Wager,W.W. Principle of Instructional Design. 4th ed. USA: Harcourt Brace Jovanovich College, 1992.
- Gang Lu, Hongwen Wan and Shouying Liu. Educational Media Instructional. Redwood Books. 36(1999): 41-45.
- Grasha,A. and Reichman.S. Learning Styles Questionnaire. Faculty Resource Center: University of Cincinnati, 1975.

- Hannafin, M.J. Cognitive processing using cognitive tools in open-ended hypermedia learning environments: A Case Study. Doctoral dissertation. The Florida State University, 1999. Dissertation Abstracts International.60(1999):261.
- Hagmann,S.,Mayer,R.E and Nenninger,P. Using structural theory to make a word processing manual more understandable. Learning and Instruction. 8(1998): 19-35.
- Interactive Hypermedia Cognitive Tools. Available from: <http://www.edb.utexas.edu/mmresearch/Students97/Katz/hmct.html>, 21/9/2001.
- Jegede,O.J. Alaiyemola,F.F. Achievement in biology. Journal of Research in Science Teaching. 27,10(1990): 950-960.
- Johnson,S.L. The relationship among the cognitive development level, learning style, achievement, and retention of pre service elementary teachers in a course in mathematics. 1999. Dissertation Abstracts International. 60 (January): 0086- A.
- Kinzer,C.K.,Sherwood,R.D.,and Bransford,J.D., Computer Strategies for Education: Foundations and Content Area Applications. Columbus: Merrill, 1986.
- Klenetsky,P.S. The effect of 4 MAT training on teachers' attitudes toward student behaviors associated with creativity. 1997. Dissertation Abstracts International. 54 (December): 3895- A.
- Kolb,D.A.,Osland,J.S., and Rubin.L.M. Organizational Behavioral An Experiential Approach. USA: Prentice-Hall International, 1995.
- Lawless,C. Smee,P., and O'shea,T. Using concept sorting and concept mapping in business and public administration and in education: An overview. Educational Research. 40(November 1998).
- Learning Styles and the 4 MAT System: A Cycle of Learning. Available from: <http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/msh/lhc/is/4mat.html>, 1/1/2001.
- Lee, J. The effects of information conveying approaches and cognitive styles on learners' structural knowledge and proceed disorientation in a hypermedia environment. Doctoral dissertation, Indiana University, 2000. Dissertation Abstracts International. 61 (2000): 580 A.

- Lee, M.J. The relations between navigational patterns and informational processing styles of hypermedia users. Doctoral dissertation, Lehigh University, 1999. Dissertation Abstracts International. 60(1999): 1991 A.
- Leidig, P.M. The Relationship between cognitive styles and mental maps in hypertext assisted learning. Dissertation Abstracts International. (November 1992): 1372 A.
- Lumsdaine, E., and Lumsdaine, M. Creative Problems Solving Thinking Skill for Changing World. New York: McGraw-Hill, 1995.
- McCarthy, B. Major Premise of 4 MAT. Available from: <http://www.aboutlearning.com/aboutlearning/4MATsys.html>, 2002.
- Matlin, M. Cognition. New York : Holt, Rinehart, and Winston, 1983.
- McAllse, R. Computer-based authoring and intelligent interactive video. International Yearbook of Educational and Instructional Technology. New York: Kegan page, 1986.
- Melara, G.E. Investigating learning styles on different hypertext environments: hierarchical-like and network-like structures. Journal of Computing Research. 14(4) (1996): 313-328.
- Mintzes, J.J., Wandersee, J.H., and Novak, J.D. Meaningful learning in science: the human constructivist perspective. (n.p.): Handbook of Academic Learning Construction of Knowledge. Academic press, 1997.
- Mohamed-Wafaie, A.E. The use of concept mapping in learning science subjects by Arab students. Education Research. 39(Winter 1997).
- Morris, S. and McCarthy B. 4 MAT in Action II Sample Lesson Plans for Use with The 4 MAT System. Barrington: Excel. 1990.
- Neville, S. Paula, C.A., and Paulo, D. Efficacy of a map on search, orientation and access behaviour in a hypermedia system. Computer & Education. USA: Pergamon. 35(2000): 263-279.
- Novak, J.D and Gowin, D.B. Learning How to Learn. New York: Cambridge, 1984.
- Oliver, R. and Herrington, J. Development effective hypermedia instructional materials. Available from: <http://cleo.murdoch.edu.au/gen/aset/ajet/ajet11/su95p8.html>, 25/6/1999.

- Oughton, M. J. and Reed, W.M. The effects of hypermedia knowledge and learning style on student-centered concept maps about hypermedia. Research Computing in Education. 32 (1996): 366-384.
- Piaget, J. The theory of stages in cognitive development. In D.R. Green (Ed) Measurement and Piaget. New York: Mc Graw-Hill, 1971.
- Purdy, J.E. and others. Learning and Memory. 2 nd ed. USA: Wadsworth, 2001.
- Riding, R and Rayner, S. Cognitive Styles and Learning Strategies Understanding Style Differences in Learning and Behaviour. London: David Fulton, 1997.
- Roach, D.A. The Effects of conceptual style preference related cognitive variables and sex on achievement in mathematics. The British Journal of Educational Psychology. 49 (February, 1979): 79-82.
- Romberg and McKay. Sex differences in cognitive styles and mathematic achievement in fourth and eighth graders. Dissertation Abstracts International. (January, 1979): 410 A.
- Sanborn, S.D. A study of the effects of cross-age tutoring versus learning styles Instruction in a heterogeneous classroom of higher risk students. Dissertation Abstracts International. (January, 1994): 450 A.
- Schipper, R.A. Computer-assisted instruction, learning style, field orientation, time measurement and citizen status: Bibliographic instruction and college freshmen. Doctoral dissertation, Florida Institute of Technology, 2000. Dissertation Abstracts International. 61(2000): 145 A.
- Shue-Sheng Liaw. Designing the hypermedia-based learning environment. International Journal of Instructional Media. 28 (2001): 14-15.
- Smith, K.M., and Dywer, F.M. The Effect of concept mapping strategies on facilitating student achievement. Journal of Instructional Media. 22(1995): 25-31.
- Spiro, R.J., and Jihn-Chang, J. Cognitive flexibility and hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. Cognition Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associated, 1990.

- Stanton,N.A.,Taylor,R. and Tweedie,L. Maps as navigational aids in hypertext environments: an empirical evaluation. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 1(1992): 431-444.
- Susabda,E. The Relationship between matched/mismatched students' learning styles to faculty teaching style and academic performance in christian secondary schools In Southern California.1992 Dissertation Abstracts International. (January, 1992): 214 A.
- Susan,M.M. and Kenneth,M.L. Theoretical and practical considerations in the design of web-based instruction. Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education. USA: Idea Group, 2000.
- Tanner,D. Curriculum Development Theory into Practice. New York : Macmillan, 1975.
- Taylor,R. The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee. New York: Teachers College Columbia University, 1980.
- Thomas,V.L. Hypermedia and Interactivity of Instruction. Available from: <http://web.simmons.edu/~chen/nit/NIT'93/93-367-vernon.html>, 22/9/2001.
- Thornel, John G. Research on cognitive styles : implications for teaching and learning. Educational Leadership. 33 (April, 1976): 503.
- Umar,I.N. A study of the effects of cognitive styles and learning strategies among Malaysian pre-college students in a hypermedia environment. Doctoral dissertation, University of Pittsburgh, 1999. Dissertation Abstracts International 61 (2000):145 A.
- Ursin,V.D. Effects of the 4 MAT system of instruction on achievement products and attitudes toward science of ninth-grade students. Dissertation Abstracts International. (January, 1995): 316 A.
- Vygosky,L.S. Mind in society: the development of high psychological process. (n.p.): Harvard University, 1978.
- Willaim, D.C. Hypermedia-supported authentic learning environments (HALE): examination of tools and features which can support student learning. Doctoral dissertation, University of Texas at Austin, 1999. Dissertation Abstracts International. 60 (2000): 3331 A.

- Wittrock, M.C. Generative process of comprehension. Educational Psychologist. 24(1990): 345-376.
- Wolf, M. and Charlotte, G. Effectiveness of graphic and textual advance organizers for students with differing cerebral hemispheric dominance (graphic advance organizers). Dissertation Abstracts International. (January, 1992): 362 A.
- Woolfolk, A.E. Educational Psychology. (n.p.): Simon & Schuster. 1993.
- Zheng, R.Z. Effects of using hypermedia as an instructional intervention to improve ESL learners' metacognition, motivation, and academic achievement. Doctoral dissertation. Baylor University, 1998. Dissertation Abstracts International. 59 (1999): 4048 A.
- Zhuo, F. The relationship among hypermedia-based instruction, cognitive styles and teaching subject-verb agreement to adult ESL learners. Doctoral dissertation. West Virginia University, 1998. Dissertation Abstracts International. 60 (1999): 106 A.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รองศาสตราจารย์.ดร.ปรีชา วิหคโต	ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช ตรวจสอบแบบสำรวจแบบการเขียน
ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์	ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ตรวจสอบบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย
ดร.ปรีชญนันท์ นิลสุข	หัวหน้าคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ตรวจสอบบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ชัยศักดิ์ ชั่งใจ	หมวดคณิตศาสตร์ สาขิตจุฬาฯ ฝ่ายมัธยม ตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ดร.พรพรรณราย เทียมทัน	คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ตรวจสอบบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

อาจารย์เจียร พานิช	โรงเรียนสมถวิล หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ ตรวจสอบแผนการสอนตามแนวคิดแบบโฟร์แมท และบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย
อาจารย์นิยม พานิชเจริญ	หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดสุวรรณาราม ตรวจสอบเนื้อหาและแผนการสอนตามแนวคิดโฟร์แมท แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจแบบ การเรียน
อาจารย์ลัดดาวัลย์ แก้วสำลี	หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดจักรแก้ววงกลนี้ ตรวจสอบเนื้อหาและแผนการสอนตามแนวคิดโฟร์แมท และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
อาจารย์सानิตย์ โกศล	หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดบางขุนนนท์ ตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบ สำรวจแบบการเขียน
อาจารย์สมพงษ์ ชูสุวรรณ	หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนวัดเศวตฉัตร ตรวจสอบเนื้อหาบทเรียน และบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

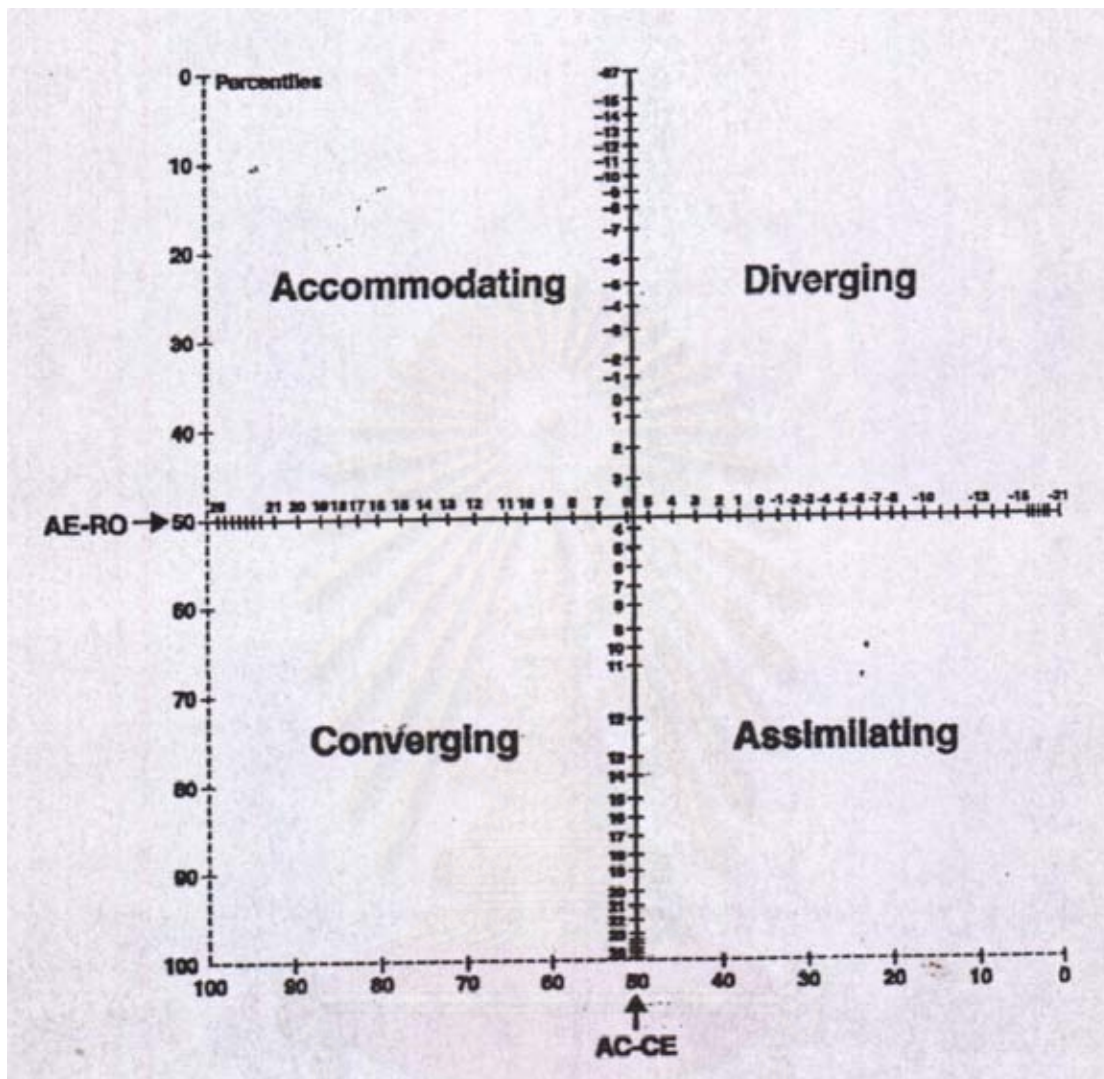
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง ข้อสอบถามตอนที่ 2 มีจำนวน 12 ข้อ เพื่อสอบถามแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ขอให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อข้อความแต่ละข้อโดยเขียนหมายเลข 1-4 ลงในช่องคะแนนทางซ้ายมือของข้อความทุกข้อ ซึ่งกำหนดความหมายของคะแนนไว้ดังนี้

1 = เหมือนฉันน้อยที่สุด 2 = เหมือนฉันน้อย 3 = เหมือนฉันมาก 4 = เหมือนฉันมากที่สุด

ตัวอย่าง

1.เมื่อฉันเรียน	1	3	2	4
	ฉันมีความสุข	ฉันเป็นคนคล่องแคล่ว	ฉันมีเหตุผล	ฉันระมัดระวัง
	A	B	C	D
1.เมื่อฉันเรียน	ฉันชอบใช้ความรู้สึกของตนเอง	ฉันชอบคิดเกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ	ฉันชอบลงมือทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง	ฉันชอบที่จะมองและฟัง
2.ฉันเรียนได้ดีที่สุดเมื่อ	ฉันได้ฟังและสังเกตอย่างรอบคอบ	ฉันได้คิดอย่างมีเหตุมีผล	ฉันเกิดความรู้สึกในความรู้สึกรักของตนเอง	ฉันได้ลงมือทำอย่างจริงจังและงานนั้นสำเร็จ
3. เมื่อฉันกำลังเรียน	ฉันจะใช้เหตุผลเสมอ	ฉันมีความรับผิดชอบต่อสิ่งต่างๆ	ฉันจะเฉยและไม่แสดงตน	ฉันมีความรู้สึกที่ร่วมและต้องการแสดงออก
4. ฉันเรียนโดย	การใช้ความรู้สึก	การลงมือทำ	การสังเกต	การคิด
5. เมื่อฉันเรียน	ฉันเปิดใจกว้างยอมรับประสบการณ์ใหม่	ฉันจะสังเกตสิ่งที่เรียนทุกแง่ทุกมุม	ฉันจะวิเคราะห์และแยกแยะออกเป็นส่วน	ฉันชอบที่จะทดลองทำ
6. เมื่อฉันกำลังเรียน	ฉันคอยสังเกตคนอื่น	ฉันมีความกระตือรือร้น	ฉันเป็นคนที่เข้าใจสิ่งต่างๆได้ในทันที	ฉันเป็นคนมีเหตุมีผล
7. ฉันเรียนได้ดีที่สุดจาก	การสังเกต	การมีมนุษยสัมพันธ์	การมีทฤษฎีและหลักการอธิบายอย่างมีเหตุผล	การมีโอกาสได้ลองทำและฝึกปฏิบัติ
8. เมื่อฉันเรียน	ฉันชอบเห็นผลงานที่ได้ทำ	ฉันชอบแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ	ฉันใช้เวลาใคร่ครวญก่อนลงมือทำ	ฉันชอบใช้ความรู้สึกของตนเองในการตัดสินใจ
9.ฉันเรียนได้ดีที่สุดเมื่อ	ฉันได้เชื่อในสิ่งที่สังเกต	เชื่อในสิ่งที่ฉันรู้สึก	ฉันได้ทดลองทำสิ่งนั้นๆ ด้วยตนเอง	ฉันเชื่อในความคิดของตนเอง
10.เมื่อฉันกำลังเรียน	ฉันไม่แสดงตน	ฉันได้รับการยอมรับจากผู้อื่น	ฉันเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ	ฉันเป็นคนมีเหตุมีผล
11.เมื่อฉันเรียน	ฉันเข้าไปมีส่วนร่วม	ฉันชอบที่จะสังเกต	ฉันประเมินสิ่งต่างๆ	ฉันชอบที่จะเป็นคนที่มีความกระตือรือร้น
12.ฉันเรียนได้ดีที่สุดเมื่อ	ฉันได้วิเคราะห์ความคิดต่างๆ	ฉันเปิดใจกว้างและยอมรับง่าย	ฉันมีความระมัดระวัง	ฉันได้ฝึกปฏิบัติ



วิธีการกำหนดค่าแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. หลังจากที่นักเรียนได้ตอบแบบสำรวจการเรียนรู้แล้ว จะนำคะแนนของนักเรียนแต่ละลักษณะมารวมกันโดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

คะแนน CE = คะแนนของช่อง 1A+2C+3D+4A+5A+6C+7B+8D+9B+10B+11A+12B

คะแนน RO = คะแนนของช่อง 1D+2A+3C+4C+5B+6A+7A+8C+9A+10A+11B+12C

คะแนน AC = คะแนนของช่อง 1B+2B+3A+4D+5C+6D+7C+8B+9D+10D+11C+12A

คะแนน RO = คะแนนของช่อง 1C+2D+3B+4B+5D+6B+7D+8A+9C+10C+11D+12D

2. เมื่อได้คะแนนรวมของแต่ละลักษณะแล้วจึงนำมาหาจุดตัดแกน x (คะแนน AE-RO) และ แกน y (คะแนน AC-CE) ตามกราฟที่ปรากฏข้างต้นเพื่อกำหนดแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

ตัวอย่างการคำนวณค่าลักษณะการเรียนรู้เพื่อหาแบบการเรียนรู้ของนักเรียน

ลำดับ	ครั้งที่ 1								ครั้งที่ 2							
	CE	RO	AC	AE	รวม	X	Y	แบบการเรียนรู้	CE	RO	AC	AE	รวม	X	Y	แบบการเรียนรู้
1	27	38	28	27	120	-11	1	Div	28	30	30	32	120	2	2	Div
2	34	28	28	30	120	2	-6	Div	29	28	32	31	120	3	3	Div
3	29	36	25	30	120	-6	-4	Div	28	27	33	32	120	5	5	AS
4	28	27	34	31	120	4	6	AS	35	30	31	24	120	-6	-4	Div
5	33	25	27	35	120	10	-6	AC	27	25	30	38	120	13	3	AC
6	35	30	28	27	120	-3	-7	Div	30	23	32	35	120	12	2	AC
7	31	20	34	35	120	15	3	AC	37	25	21	37	120	12	-16	Ac
8	24	25	35	36	120	11	11	Con	30	28	35	27	120	-1	5	AS
9	30	27	36	27	120	0	6	AS	34	27	30	29	120	2	-4	Div
10	26	29	31	34	120	5	5	AS	34	33	29	24	120	-9	-5	Div
11	26	34	33	27	120	-7	7	AC	33	36	25	26	120	-10	-8	Div
12	22	34	22	42	120	8	0	AC	27	25	30	38	120	13	3	AC
13	23	22	36	39	120	17	13	Con	32	32	27	29	120	-3	-5	Div
14	26	34	32	28	120	-6	6	-	29	15	32	44	120	29	3	Ac
15	37	25	29	29	120	4	-8	Div	29	33	27	31	120	-2	-2	Div
16	28	29	31	32	120	3	3	Div	25	31	35	29	120	-2	10	AS
17	30	19	37	34	120	15	7	Con	28	33	25	34	120	1	-3	Div
18	34	30	29	27	120	-3	-5	Div	26	35	29	30	120	-5	3	Div
19	35	29	32	24	120	-5	-3	Div	24	25	35	36	120	11	11	Con
20	25	26	39	30	120	4	14	AS					0	0	0	
21	35	23	32	30	120	7	-3	AC	34	29	29	28	120	-1	-5	Div
22	28	33	22	37	120	4	-6	Div	23	27	33	37	120	10	10	Con
23	35	23	33	29	120	6	-2	AC	31	25	33	31	120	6	2	AC
24	31	28	33	28	120	0	2	Div	37	18	25	40	120	22	-12	Ac
25	36	30	23	31	120	1	-13	Div	36	28	28	28	120	0	-8	Div
26	26	25	38	31	120	6	12	Con	25	33	32	30	120	-3	7	As
27	31	26	30	33	120	7	-1	AC	27	30	23	40	120	10	-4	Ac
28	25	33	23	39	120	6	-2	AC	26	39	24	31	120	-8	-2	Div
29	30	31	29	30	120	-1	-1	Div	22	25	31	42	120	17	9	Con
30	35	20	36	29	120	9	1	AC	31	28	25	36	120	8	-6	Ac
31	33	33	29	25	120	-8	-4	Div	25	35	29	31	120	-4	4	AS

วิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เรื่อง ไฟฟ้า

ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 4 คาบเรียน (3.30 ชั่วโมง)

หน่วยที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ %	แบบฝึกหัด	ข้อสอบ(ข้อที่)
1	<p>นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนสามารถบอกได้ว่าไฟฟ้าสถิตเกิดจากสาเหตุใด -เมื่อยกตัวอย่างการทดลองไฟฟ้าสถิต นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของประจุไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง -นักเรียนสามารถบอกผลที่เกิดขึ้นจากการถ่ายเทประจุไฟฟ้าได้ -นักเรียนสามารถบอกเหตุผลได้ว่าทำไมการถูจึงทำให้เกิดอำนาจไฟฟ้า -นักเรียนสามารถบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบไฟฟ้าสถิต -นักเรียนสามารถบอกทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง -นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองการเกิดวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 	35	<p>8</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>12</p> <p>1(ข้อที่1)</p> <p>1(ข้อที่ 2)</p> <p>1(ข้อที่ 3)</p> <p>1(ข้อที่ 4)</p> <p>8(ข้อที่ 5-12)</p>
2	<p>นักเรียนสามารถอธิบายข้อแตกต่างระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสได้อย่างถูกต้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนสามารถบอกได้ว่าไฟฟ้าสถิตเกิดจากการขัดสีของวัตถุเนื้อสารต่างกัน -นักเรียนสามารถบอกได้ว่าปรากฏการณ์ใดที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิต -นักเรียนสามารถบอกความเหมือนหรือแตกต่างของไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสได้ -นักเรียนสามารถจัดลำดับประจุไฟฟ้า ตามบัญญัติลำดับเสียดทานของวัตถุได้อย่างถูกต้อง -นักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติการถ่ายเทประจุของวัตถุตามลำดับบัญญัติการเสียดทาน 	5	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>2</p> <p>1(ข้อที่13)</p> <p>1(ข้อที่14)</p>
3	<p>นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อาจเป็นอันตรายและวิธีป้องกันอันตรายจากอุปกรณ์ไฟฟ้าได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนสามารถบอกวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านได้อย่างถูกต้อง -นักเรียนสามารถบอกหน้าที่ และประโยชน์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 	42	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>15</p> <p>10(ข้อที่15-24)</p> <p>5(ข้อที่25-29)</p>
4	<p>นักเรียนสามารถเสนอแนะวิธีใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดได้</p> <ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนสามารถบอกวิธีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่กำหนดให้ได้อย่างประหยัดได้ถูกต้อง 	18	10	<p>6</p> <p>6(ข้อที่30-35)</p>
	รวม	100	30	35

แบบฝึกหัด

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

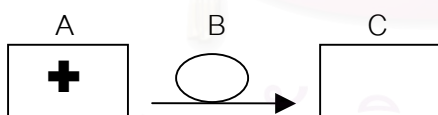
ข้อที่	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก		p	r	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก		p	r
	กลุ่มสูง (9)	กลุ่มต่ำ(9)			กลุ่มสูง (9)	กลุ่มต่ำ(9)		
			$0.20 \leq p \leq 0.80$	$r \geq 0.20$			$0.20 \leq p \leq 0.80$	$r \geq 0.20$
1	9	4	0.72	0.56	9	5	0.78	0.44
2	7	3	0.56	0.44	8	3	0.61	0.56
3	8	4	0.67	0.44	8	4	0.67	0.44
4	8	3	0.61	0.56	6	4	0.56	0.22
5	9	5	0.78	0.44	8	5	0.72	0.33
6	7	4	0.61	0.33	8	6	0.78	0.22
7	6	4	0.56	0.22	9	5	0.78	0.44
8	6	4	0.56	0.22	8	6	0.78	0.22
9	9	5	0.78	0.44	8	6	0.78	0.22
10	9	3	0.67	0.67	8	6	0.78	0.22
11	9	5	0.78	0.44	8	5	0.72	0.33
12	9	3	0.67	0.67	8	6	0.78	0.22
13	9	4	0.72	0.56	9	5	0.78	0.44
14	8	6	0.78	0.22	9	4	0.72	0.56
15	8	5	0.72	0.33	9	5	0.78	0.44
16	7	4	0.61	0.33	8	5	0.72	0.33
17	9	5	0.78	0.44	7	4	0.61	0.33
18	9	2	0.61	0.78	7	4	0.61	0.33
19	9	4	0.72	0.56	8	4	0.67	0.44
20	9	5	0.78	0.44	9	5	0.78	0.44
21	8	5	0.72	0.33	8	6	0.78	0.22
22	8	6	0.78	0.22	9	5	0.78	0.44
23	9	5	0.78	0.44	8	6	0.78	0.22
24	9	5	0.78	0.44	7	3	0.56	0.44
25	8	4	0.67	0.44	8	5	0.72	0.33
26	9	2	0.61	0.78	8	5	0.72	0.33
27	9	4	0.72	0.56	9	5	0.78	0.44
28	9	3	0.67	0.67	9	5	0.78	0.44
29	9	4	0.72	0.56	9	5	0.78	0.44
30	8	6	0.78	0.22	8	6	0.78	0.22
31					5	3	0.44	0.22
32					9	5	0.78	0.44
33					8	5	0.72	0.33
34					7	5	0.67	0.22
35					8	5	0.72	0.33

แบบทดสอบวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ไฟฟ้า
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....โรงเรียน.....

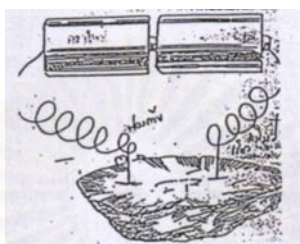
จงกาเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ถูกต้อง

- ข้อใดที่ไม่เกิดกระแสไฟฟ้า
 - ใช้ก้อนเงินถูผ้าแพร
 - เติมน้ำกลั่นในรถยนต์
 - ใช้ผงถ่านละลายน้ำ
 - ใส่แผ่นทองแดงและสังกะสีลงในกรดน้ำส้ม
- ข้อใดไม่ใช่ผลของการใช้กัลวานอมิเตอร์
 - บอกได้ว่าวัตถุใดเป็นโลหะ
 - บอกได้ว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 - บอกได้ว่ามีการแลกเปลี่ยนประจุ
 - บอกได้ว่าผลไม้ใดมีรสเปรี้ยวมากกว่ากัน

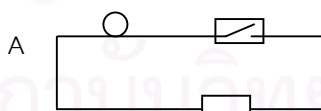


- จากรูป ถ้า B เคลื่อนที่เข้าหา C ข้อใดจะเป็นจริง เมื่อ A มีประจุบวก
 - B เป็น - C เป็น +
 - B เป็น + C เป็น -
 - B เป็น - C เป็น -
 - B เป็น + C เป็น +

4. คำว่า “ลัดวงจร” ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานชนิดใด
- เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
 - เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล
 - เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน
 - เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและแสง

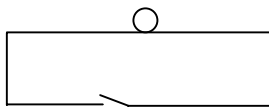


5. จากรูปพิจารณาว่าก๊าซที่เกิดจากขั้วบวกจะรวมกับก๊าซชนิดใดแล้วได้ “น้ำ”
- CO_2 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - O_2 ก๊าซออกซิเจน
 - H_2 ก๊าซไฮโดรเจน
 - Cl_2 ก๊าซคลอรีน
6. หลอดไฟ สวิตช์ และถ่านไฟฉาย ต่อกับรูป A เมื่อขั้วทั้งสองของสวิตช์ต่อถึงกัน จะทำให้หลอดไฟสว่าง แต่เมื่อนำสวิตช์ไปติดตั้งไว้ในตำแหน่งใหม่ ดังรูป B โดยสวิตช์ต่อไม่ถึงกัน ควรได้ผลอย่างไร



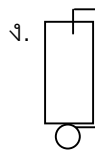
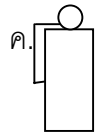
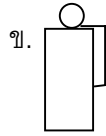
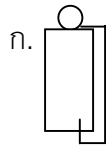
- หลอดไฟดับ
- หลอดไฟสว่างเหมือนเดิม
- หลอดไฟสว่างประมาณ 5 วินาทีแล้วดับ
- เป็นได้ทั้งข้อก. และข. ขึ้นอยู่กับการต่อขั้วของถ่านไฟฉาย

7. หลอดไฟฟ้าเข้ากับสวิตช์จนครบวงจรดังรูป เมื่อกดสวิตช์ผลจะเป็นอย่างไร



- ก. หลอดไฟสว่างเพราะครบวงจร
 - ข. หลอดไฟไม่สว่างเนื่องจากวงจรเปิด
 - ค. หลอดไฟไม่สว่าง เพราะไม่มีแหล่งพลังงาน
 - ง. หลอดไฟสว่างเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
8. ไดนาโมที่ใช้ในจักรยานทำหน้าที่อะไร
- ก. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ข. เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ค. เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล
 - ง. เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน
9. การผลิตไฟฟ้าอาศัยหลักการใด
- ก. หมุนแม่เหล็กให้สนามแม่เหล็กตัดขดลวดทองแดง
 - ข. ทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างแม่เหล็กและทองแดง
 - ค. ขดลวดทองแดงเกิดความร้อนจากการหมุนไดนาโม
 - ง. หมุนขดลวดทองแดงด้วยความเร็วสูงจะเกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวด
10. ถ้าวางไฟฟ้ามีแหล่งกำเนิดและเรากดสวิตช์ จะทำให่วงจรไฟฟ้าเชื่อมกันเป็นวงจรอะไร และเกิดผลเช่นไร
- ก. วงจรเปิด หลอดไฟสว่าง
 - ข. วงจรปิด หลอดไฟไม่สว่าง
 - ค. วงจรปิด หลอดไฟสว่าง
 - ง. วงจรเปิด หลอดไฟไม่สว่าง

11. จากรูปต่อไปนี้ การ ต่อไฟแบบใดหลอดไฟฟ้าจึงจะติด



12. ข้อใดต่อไปนี้ คือ ฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด

- ก. ยางรัด แก้ว พลาสติก
- ข. ตะปูเหล็ก แก้ว ยางรัด
- ค. พลาสติก แก้ว ลวดเหล็ก
- ง. ยางรัด พลาสติก เบ็กกิตกระดาษ

13. อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ใช้หลักการของไฟฟ้าสถิต

- ก. เตารีด
- ข. ตู้เย็น
- ค. เครื่องซักผ้า
- ง. เครื่องกำจัดฝุ่นในอากาศ

14. การที่แท่งแก้วมีประจุไฟฟ้าบวก เมื่อถูกับกระดาษเช็ดมือ เป็นเพราะสาเหตุใด

- ก. ประจุไฟฟ้าจากอากาศไปอยู่ที่แท่งแก้ว
- ข. ประจุไฟฟ้าลบจากแท่งแก้วไปอยู่ที่กระดาษเช็ดมือ
- ค. ประจุไฟฟ้าบวกจากแท่งแก้วไปอยู่ที่กระดาษเช็ดมือ
- ง. ประจุไฟฟ้าบวกจากกระดาษเช็ดมือดึงดูดประจุไฟฟ้าลบบนแท่งแก้ว

15. ข้อใดไม่ทำให้ฟิวส์ขาด

- ก. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดกับเต้าเสียบ
- ข. ใช้เครื่องไฟฟ้ากินไฟมากๆ พร้อมกัน
- ค. ใช้ปลั๊ก 2 ขาเสียบไปในเต้ารับที่มี 3 ช่อง
- ง. เกิดวงจรลัดเนื่องจากสายเบลี้อยมาแตะกัน

16. เมื่อฟิวส์ขาดนักเรียนควรทำอย่างไร

- ก. เปลี่ยนฟิวส์ตัวใหม่ทันที
- ข. เปลี่ยนขนาดฟิวส์ให้ใหญ่ขึ้น
- ค. ยกสะพานไฟแล้วแจ้งช่างไฟฟ้า
- ง. หาสาเหตุและแก้ไขก่อนเปลี่ยนฟิวส์

17. ข้อใดเป็นการเลือกใช้ฟิวส์ได้อย่างถูกต้อง

- ก. ควรใช้ฟิวส์ขนาดใหญ่เพื่อไม่ให้ขาดบ่อย
- ข. ควรใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์ ถ้าฟิวส์ขาดบ่อยๆ
- ค. ใช้ฟิวส์เกินกว่ากระแสรวมของวงจรในบ้านเล็กน้อย
- ง. ควรใช้ฟิวส์ขนาดเล็กมากๆ เพื่อให้ตัดวงจรได้เร็วเมื่อไฟฟ้าลัดวงจร

18. บริเวณใดควรใช้สวิตช์แบบ 2 ทาง

- ก. ห้องครัว
- ข. ห้องน้ำ
- ค. บันได
- ง. ห้องนอน

19. ในการติดตั้งเต้ารับควรติดตั้งในที่ใด

- ก. ควรติดตั้งใกล้กับพื้นที่มีน้ำ
- ข. ควรติดตั้งให้สูงๆ จะได้ไม่เกะกะพื้น
- ค. ควรติดตั้งให้สูงจากพื้นและไม่เปียกชื้น
- ง. ควรติดตั้งให้ต่ำๆ ใกล้พื้นดินเพื่อจะได้สะดวกในการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า

20. ในการเสียบเต้าเสียบเข้ากับเต้ารับ ควรจะจับส่วนใดจึงจะปลอดภัยที่สุด

- ก. จับตรงสายไฟ
- ข. จับตรงไหนก็ได้
- ค. จับตรงส่วนที่เป็นโลหะ
- ง. จับตรงส่วนที่เป็นฉนวน

21. จากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

- 1 กระแสไฟฟ้าไหลมากเกินไป
- 2 สายไฟที่ไม่มีฉนวนมาแตะกัน
- 3 วงจรเปิด
- 4 ฟิวส์ขาด

ข้อใดเรียงลำดับเหตุการณ์ได้ถูกต้อง

- ก. 1 4 3 2
- ข. 3 1 2 4
- ค. 2 1 4 3
- ง. 3 4 2 1

22. เมื่อใดไม่ควรสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้า

- ก. ยกสะพานไฟแล้ว
- ข. เมื่อร่างกายเปียกน้ำ
- ค. สวิตช์เครื่องใช้ปิดอยู่
- ง. รู้สึกนอนอนอ่อนเพลีย

23. บุคคลในข้อใดต่อไปนี้ ใช้เต้าเสียบและเต้ารับอย่างถูกวิธี

- ก. ขาวใช้เต้าเสียบหลวมๆ เพื่อดึงออกจากเต้ารับได้สะดวก
- ข. สัมผัสปิดพัดลมโดยดึงสายไฟของเต้าเสียบ จนเต้าเสียบหลุดจากเต้ารับ
- ค. เชี่ยวใช้เต้าเสียบหลายอัน เสียบกับเต้ารับอันเดียวที่มีช่องเสียบหลายๆ ช่อง
- ง. แฉงเสียบเต้าเสียบโทรทัศน์ต่อกับเต้ารับเพื่อดูการ์ตูนโดยเต้าเสียบแน่นพอดีกับเต้ารับ

24. เพราะสาเหตุใดเมื่อถอดเต้าเสียบที่ต่อกับโคมไฟออกจากเต้ารับ หลอดไฟจึงไม่สว่าง
- เพราะวงจรไม่เชื่อมต่อกัน เป็นวงจรเปิดจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
 - เพราะวงจรเชื่อมต่อกัน เป็นวงจรปิดจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
 - เพราะวงจรไม่เชื่อมต่อกัน เป็นวงจรปิดจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
 - เพราะวงจรเชื่อมต่อกัน เป็นวงจรเปิดจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร
25. พลาสติกที่ใช้หุ้มสายไฟมีไว้ทำอะไร
- เป็นตัวนำไฟฟ้า
 - เพิ่มความแข็งแรง
 - ป้องกันความร้อน เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 - ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วหรือลัดวงจร
26. ฟิวส์ควรมีคุณสมบัติอย่างไร
- ความต้านทานต่ำ จุดหลอมเหลวต่ำ
 - ความต้านทานสูง จุดหลอมเหลวต่ำ
 - ความต้านทานสูง จุดหลอมเหลวสูง
 - ความต้านทานต่ำ จุดหลอมเหลวสูง
27. สะพานไฟเป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่ทำอะไร
- เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดและต่อวงจรไฟฟ้า
 - เป็นอุปกรณ์สำหรับเปิดและปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ต่อกับเต้ารับเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
28. สวิตช์ในเครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่อะไร
- ใช้ตัดไฟฟ้าในกรณีไฟฟ้าลัดวงจร
 - ใช้ต่อกับเต้ารับเพื่อให้รับกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 - ใช้เสียบกับเต้าเสียบเพื่อให้วงจรไฟฟ้าไหลครบวงจร
 - ใช้ปิดและเปิดวงจรไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

29. เต้าเสียบและเต้ารับเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้เพื่ออะไร

- ก. ใช้สำหรับป้องกันไม่ให้ไฟรั่ว
- ข. ใช้สำหรับป้องกันการลัดวงจร
- ค. ใช้สำหรับควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า
- ง. ใช้สำหรับรับพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า

30. หลอดไฟขนาด 60 วัตต์ 220 โวลต์ จำนวน 4 หลอด เปิดใช้งาน 5 ชั่วโมง (ถ้ากำหนดให้ 1 เดือน เท่ากับ 30 วัน) และค่าไฟฟ้ายูนิตละ 4.50 บาท ถามว่าใน 1 เดือน จะใช้ไฟฟ้าสิ้นเปลืองจากหลอดไฟเท่าไร

- ก. 36,000 วัตต์
- ข. 60,000 วัตต์
- ค. 63,000 วัตต์
- ง. 66,000 วัตต์

31. จากโจทย์ข้างต้น ไฟฟ้าสิ้นเปลืองจากหลอดไฟกี่ยูนิต

- ก. 36 ยูนิต
- ข. 360 ยูนิต
- ค. 3,600 ยูนิต
- ง. 36,000 ยูนิต

32. จากโจทย์ข้างต้น จะจ่ายค่าไฟเนื่องจากการใช้หลอดไฟเท่าไร

- ก. 135 บาท
- ข. 150 บาท
- ค. 162 บาท
- ง. 192 บาท

33. การปิดและเปิดวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไปนี้ ข้อใดใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

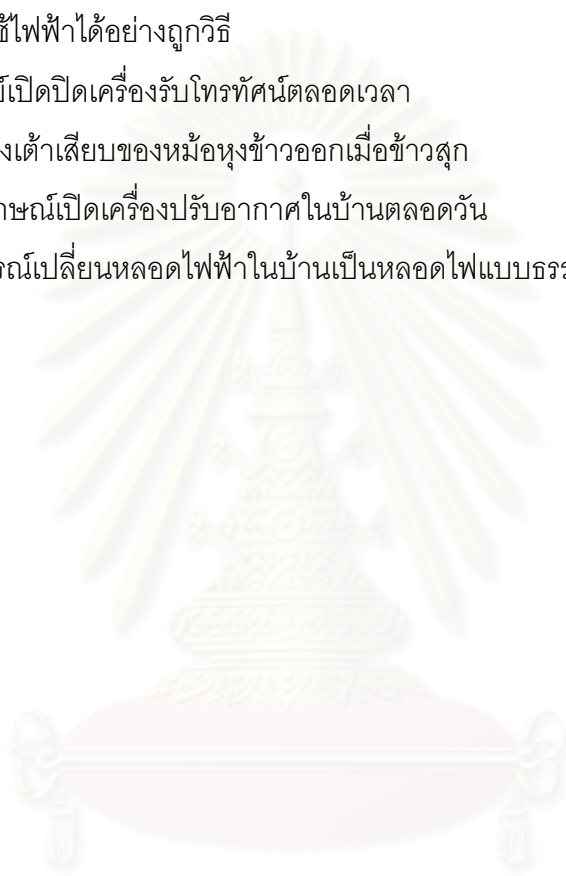
- ก. พัดลม มีเต้าเสียบทำหน้าที่เปิดและปิดไฟฟ้า
- ข. หลอดไฟ มีสวิตช์ทำหน้าที่เปิดและปิดไฟฟ้า
- ค. เต้าไฟฟ้า มีสะพานไฟทำหน้าที่เปิดไฟฟ้า
- ง. โทรคัทสวิตช์ มีฟิวส์ทำหน้าที่เปิดไฟฟ้า

34. ข้อใดไม่ใช่การประหยัดไฟฟ้า

- ก. รีดผ้าครั้งละมากๆ
- ข. ปิดพัดลมทุกครั้งเมื่อเลิกใช้
- ค. เปิดตู้เย็นบ่อยๆ เพื่อให้อากาศระบาย
- ง. ปิดประตูหน้าต่างให้สนิทขณะที่เปิดเครื่องปรับอากาศ

35. ใครใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกวิธี

- ก. วิบูลย์เปิดปิดเครื่องรับโทรทัศน์ตลอดเวลา
- ข. วิรัชตั้งเตาเสียบของหม้อหุงข้าวออกเมื่อข้าวสุก
- ค. สมลักษณ์เปิดเครื่องปรับอากาศในบ้านตลอดเวลา
- ง. สมบูรณ์เปลี่ยนหลอดไฟฟ้าในบ้านเป็นหลอดไฟแบบธรรมดาแบบมีไส้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทดลองใช้สื่อไฮเปอร์มีเดีย (เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ) ชุดที่ 1 (global map)

ข้อที่

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	รวม	%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	28	80.00	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	28	80.00	
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	29	82.86	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	29	82.86
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86
6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86
7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	28	80.00
8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	28	80.00
9	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86
10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	29	82.86
11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	29	82.86
12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86
13	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	88.57
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	28	80.00
15	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	31	88.57
16	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	30	85.71
17	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	82.86
18	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86
19	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	29	82.86
รวม	15	15	15	16	15	15	16	16	16	16	15	17	15	16	16	16	15	15	16	17	16	15	16	17	17	16	16	16	16	17	16	15	15	15	15	29	82.86
	78.95	78.95	78.95	84.21	78.95	78.95	84.21	84.21	84.21	84.21	78.95	89.47	78.95	84.21	84.21	78.95	84.21	89.47	84.21	78.95	84.21	89.47	89.47	84.21	84.21	84.21	84.21	84.21	84.21	89.47	84.21	78.95	78.95	78.95	78.95	82.86	

เกณฑ์มาตรฐาน 82.86/82.86 : นักเรียนทุกคนได้คะแนนแบบทดสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (28 ข้อ) และข้อสอบแต่ละข้อมีนักเรียนตอบถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (15 คน)

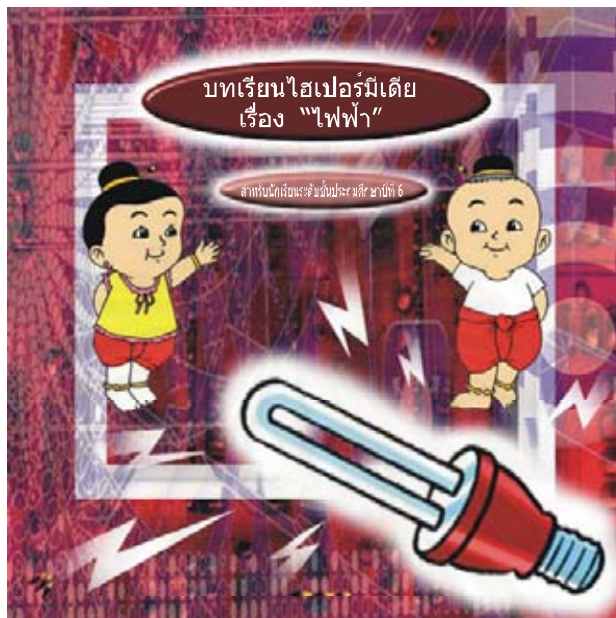
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทดลองใช้สื่อไฮเปอร์มีเดีย (เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ) ชุดที่ 2 (local map)

ข้อที่

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	รวม	%	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	28	80.00	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	28	80.00	
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	30	85.71		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	30	85.71		
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	85.71		
6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86		
7	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	28	80.00	
8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28	80.00	
9	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86		
10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	29	82.86	
11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	29	82.86	
12	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	82.86	
13	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	88.57	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	28	80.00
15	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	31	88.57	
16	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	30	85.71	
17	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	82.86	
18	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	80.00
19	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	29	82.86	
รวม	15	15	15	16	15	15	16	16	15	15	14	18	15	16	16	16	15	16	16	17	17	15	16	17	17	16	15	16	17	15	18	16	15	16	15	29	83.16	
	78.95	78.95	78.95	84.21	78.95	78.95	84.21	84.21	78.95	78.95	73.68	94.74	78.95	84.21	84.21	78.95	84.21	84.21	89.47	89.47	78.95	84.21	89.47	89.47	84.21	78.95	84.21	89.47	78.95	94.74	84.21	78.95	84.21	78.95		83.16		

เกณฑ์มาตรฐาน 83.16/83.16 : นักเรียนทุกคนได้คะแนนแบบทดสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (28 ข้อ) และข้อสอบแต่ละข้อมีนักเรียนตอบถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (15 คน)

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนไฮเปอร์มีเดีย















สิ่งที่สังเกตได้จากภาพทดลองที่ 1

สิ่งที่สังเกตได้จากภาพทดลอง 2

เมนู
ฟังในทัศน์
ออก

มีการวัดสี
เกิดการถ่ายเทประจุ
เปลี่ยนสี
กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จากขั้วลบไปยังขั้วลบ
ความถี่ของ
ความถี่ของ
มีการเคลื่อนที่ของประจุ
มีแหล่งกำเนิด
การดูดกลืนของรังสี

จู่ฟ้า... ลึกลับ

เมนู
ฟังในทัศน์
ออก















ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจूरรัตน์ สืบตระกูล เกิดเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน พ.ศ. 2514 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2533 และสำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทภาษาอังกฤษ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตรในปีการศึกษา 2536 และในปีการศึกษา 2539 ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ศศ.ม.) สาขาเทคโนโลยีการศึกษาบัณฑิตจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวโน้มหลักสูตรและการสอนมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในทศวรรษหน้า” ซึ่งได้รับการพิจารณาให้เป็นวิทยานิพนธ์ในระดับ ดี และในปีการศึกษา 2542 ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาสารสนเทศศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย