

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สิงหาคม 2558

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเอกตวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สิงหาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สิงหาคม 2558

จิรวาส นิลาภรณ์. (2558). การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินทิพนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 101 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

ผลจากการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1) ผลการประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ จากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.65 และผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างเรียนและหลังเรียน (E_1/E_2) มีประสิทธิภาพ 86.70/83.28 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2) ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE DEVELOPMENT OF TABLET DIGITAL LEARNING OBJECT IN MATHEMATICS
FOR GRADE 4 ELEMENTARY STUDENTS AT SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY:
PRASARNMIT DEMONSTRATION SCHOOL (ELEMENTARY)



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

August 2015

Jirawat Nilaporn. (2015). *The Development of Tablet Digital Learning Object in Mathematics for Grad 4 Elementary Students at Srinakharinwirot University: Prasarnmit Demonstration School (Elementary)*. Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof. Dr. Rittichai Onming, Dr. Khwanying Sriprasertpap.

The purposes of this research study were: To develop the tablet digital learning object in mathematics which subject "Area" an efficient according to the 80/80 criterion and compare the learning achievement between pre-test and post-test of the students who learn from tablet digital learning object in mathematics. The subjects were 101 students of grade 4 elementary from Srinakharinwirot University: Prasarnmit demonstration school (elementary).

Results of the research were as follows:

1) The quality of tablet digital learning object in mathematics was very good, an average score 4.65 and efficiency of tablet digital learning object in mathematics which subject "Area" was 86.70/83.28 that corresponded to the 80/80 criterion.

2) The learning achievement of the students who learn from tablet digital learning object in mathematics which subject "Area" was higher than pre-test at .05 level of statistical significance.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ของ

จิรวัด นิลาภรณ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษาหลัก ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก)

.....ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการควบคุมการสอบปริญญานิพนธ์และได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย และกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งชี้แนะในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและอาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการเก็บข้อมูลวิจัย ขอขอบคุณ อาจารย์ศิริพร หงษาครประเสริฐ ที่อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนตลอดระยะเวลาในการศึกษา และขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่น ปริญญาโทเทคโนโลยีการศึกษาและปริญญาตรีเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกคน ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือกันด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดผู้วิจัยกราบขอบพระคุณคุณแม่วิมลมาส คุณพ่อจิระศักดิ์ นิลารมณ์ คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ครอบครัวนิลารมณ์ ที่มีทั้งมารดา บิดา และพี่ชาย ที่ส่งเสริม สนับสนุนในทุกๆ ด้าน ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จตลอดมา

จิรวุฒ นิลารมณ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	7
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	9
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา, การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	9
ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	10
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	10
การดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	11
เอกสารที่เกี่ยวกับสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์.....	14
ความหมายของเรียนรู้เชิงออบเจกต์.....	14
คุณลักษณะของเรียนรู้เชิงออบเจกต์.....	15
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการสอนโดยใช้	
สื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์บนแท็บเล็ต.....	16
ประโยชน์ของสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์บนแท็บเล็ต.....	19
เอกสารที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย.....	20
ความหมายของบทเรียนมัลติมีเดีย.....	20
ประเภทของบทเรียนมัลติมีเดีย.....	21
หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวกับการนำแท็บเล็ตมาใช้ในการศึกษา.....	29
ความหมายของแท็บเล็ต.....	29
ประโยชน์ของแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา.....	30
เอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	33
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.....	33
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
สมมติฐานในการวิจัย.....	62
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	63
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	63
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
การดำเนินการวิจัย.....	68
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจกต์.....	70
ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	76
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	77
การดำเนินการวิจัย.....	77
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผลการวิจัย.....	80

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก.....	90
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	110
ภาคผนวก ง.....	117
ภาคผนวก จ.....	119
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	131

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	43
2 แสดงผลการประเมินค่าความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่.....	71
3 แสดงผลการประเมินคุณภาพ	
สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่.....	72
4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ	
สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่	
จากการทดลองครั้งที่ 2.....	74
5 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ	
สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่	
จากการทดลองครั้งที่ 3.....	75
6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่าน	
สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่.....	76
7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก	
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	118

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษา กับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	11
2 รูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ADDIE Model).....	16
3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนโดยใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอัจฉริยะ.....	19
4 โครงสร้างการนำเสนอแบบมีเดียแบบเส้นตรง.....	25
5 โครงสร้างการนำเสนอแบบมีเดียแบบอิสระ.....	25
6 โครงสร้างการนำเสนอแบบมีเดียแบบวงกลม.....	26
7 โครงสร้างการนำเสนอแบบมีเดียแบบฐานข้อมูล.....	27
8 สารการเรียนรู้.....	36
9 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	47
10 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	51
11 พฤติกรรมการใช้แท็บเล็ตของแม่และเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปี.....	56
12 โครงสร้างของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอัจฉริยะวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต.....	65

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษา เป็นเรื่องที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยต่างให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเรื่อยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต เนื่องจากปัจจัยด้าน “ทรัพยากรมนุษย์” ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญพื้นฐานของการพัฒนาประเทศ ประเทศใดมีระบบการศึกษาที่ดี มีศักยภาพพร้อมจะพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะ ความรู้ ความสามารถ และมีประสิทธิภาพ นับว่าประเทศนั้นประสบความสำเร็จในการวางรากฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มั่นคงและยั่งยืน สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและยืนหยัดอยู่ได้ท่ามกลางสภาวะการณ์ของโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

การพัฒนาประเทศให้เจริญอย่างยั่งยืนที่สุดนั้น คือการเพิ่มศักยภาพบุคลากรด้วยการศึกษา ซึ่งประเทศไทยนั้น ได้เล็งเห็นความสำคัญของการศึกษา ดังจะเห็นได้จากแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศที่มีเรื่อยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ล้วนมุ่งเน้นการพัฒนาที่ยึด “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพ มีโอกาสเข้าถึงทรัพยากร และได้รับประโยชน์จากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรม รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ บนพื้นฐานการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.). ม.ป.ป.: คำนำ) และเพื่อเป็นการเน้นย้ำถึงความสำคัญของการศึกษาในประเทศไทย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้บัญญัติกฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติไว้เป็นข้อบังคับในการจัดการศึกษา โดยมีสาระสำคัญ อาทิเช่น การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (หมวด 1 มาตรา 6), การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (หมวด 4 มาตรา 22) และผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (หมวด 9 มาตรา 66) เป็นต้น นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) ได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ (ปัจจุบัน คือ แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง

(พ.ศ. 2552-2559)) ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 33 เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการจัดการศึกษาของประเทศอีกทางหนึ่ง

นับแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นเวลากว่า 15 ปี ที่ประเทศไทยได้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษาเรื่อยมา แต่กลับมีปัญหาด้านการศึกษาหลายประการที่ไม่สามารถแก้ไขให้สำเร็จลุล่วงได้ กลายเป็นปัญหาเรื้อรังที่สะสมมาอย่างยาวนานจนเป็นวิกฤตการณ์การศึกษาซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ

จากผลการพัฒนาการศึกษาที่ผ่านมา สกศ. (2553: 7) พบว่า ในด้านคุณภาพผู้เรียนและสถานศึกษา มีสถานศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวนมากที่ยังไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) และพบว่า สัมฤทธิผลของผู้เรียนในวิชาหลัก ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ส่งผลให้การจัดอันดับระบบการศึกษาทั่วโลกโดยบริษัทเพียร์สัน (PEARSON. 2012: 40) บริษัทด้านการศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกา จัดอันดับระบบการศึกษาของประเทศไทยติดอันดับที่ 37 จากทั้งหมด 40 ประเทศ โดยอาศัยข้อมูลจากการเก็บสถิติจากปี พ.ศ. 2549 ถึงปี พ.ศ. 2553 ทั้งนี้ใน 5 อันดับแรก มีประเทศในทวีปเอเชียติดอันดับถึง 4 ประเทศ ได้แก่ เกาหลีใต้ ฮองกง (จีน) ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ ส่วนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2555 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในทุกรายวิชามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ และส่วนมากมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงครึ่ง (น้อยกว่า 50%) โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 35.77 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.). 2556) สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555 ที่จัดโดยสำนักงานทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) (2556: 5-6) ที่มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงครึ่งในทุกด้าน ทั้งนี้ ศูนย์สำรวจความคิดเห็น “นิด้าโพล” สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) (2555) เปิดเผยผลสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเรื่อง “ระบบการศึกษาไทย” พบว่า ประชาชนร้อยละ 37.52 ระบุว่าในวัยเด็กไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมา ร้อยละ 30.31 ไม่ชอบเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และอีกร้อยละ 8.40 ไม่ชอบเรียนวิชาภาษาไทย และสิ่งที่ประชาชนอยากฝากบอกกับผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาว่า ควรให้ความดูแลและเอาใจใส่ปัญหาของเด็กอย่างจริงจัง รวมทั้งควรปรับปรุงระบบการเรียนการสอน เน้นสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

จะเห็นได้ว่าผลจากการสำรวจและผลการทดสอบต่างๆ ที่ได้นั้น สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาของระบบการศึกษาไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เด็กไทยมักได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์เป็นอันดับต้นๆ แต่ในทางกลับกัน เด็กสามารถทำคะแนนทดสอบในรายวิชาการงานอาชีพและ

เทคโนโลยีได้ดีในอันดับต้นๆ และเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเด็กส่วนใหญ่มีความสนใจทางด้านการงานอาชีพและเทคโนโลยีมากกว่าด้านการคำนวณหรือรายวิชาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน และมีความคิดที่จะปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมกับทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน จึงได้ศึกษาปัญหาจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนนั้น แสดงให้เห็นถึงสภาพปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน อาทิเช่น นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ขาดการฝึกฝนทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ ขาดความรู้ในการผลิตสื่อการสอน สื่อการสอนมีน้อยไม่หลากหลาย (ศิริพร หงษาครประเสริฐ. 2556: สัมภาษณ์) สอดคล้องกับ ภาณุมาศ เศรษฐจันทร์ (2556: 2) ที่ได้สัมภาษณ์ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาจำนวน 5 คน พบว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูสอน เนื่องจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่เป็นนามธรรม สื่อการเรียนรู้ไม่เพียงพอกับผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้ทำกิจกรรมในระหว่างการจัดการเรียนรู้ทำให้ไม่สนใจการเรียน เกิดความเบื่อหน่ายทำให้ผู้เรียนไม่ชอบคณิตศาสตร์และไม่เห็นความสำคัญที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ ศิริพร หงษาครประเสริฐ (2556: สัมภาษณ์) ได้แสดงความคาดหวังและข้อเสนอแนะถึงผู้วิจัยและบุคลากรที่มีความเกี่ยวข้องในแวดวงการศึกษาว่า อยากให้มีการผลิตสื่อที่ได้มาตรฐานตรงตามเนื้อหา เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน และเด็กสามารถฝึกฝนทบทวนด้วยตนเองได้ ควบคู่ไปกับการพัฒนารูปแบบการสอนที่สนุก เพิ่มบรรยากาศการเรียนในชั้นเรียน ปลุกฝังให้เด็กรักคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการต่อยอดองค์ความรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินงาน ยุทธศาสตร์ที่ 1 ตามแผนพัฒนาการศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป.: 16) ที่ว่า “พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมเสริมทักษะพัฒนาผู้เรียนในรูปแบบที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีทักษะวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ” อีกทั้ง “ส่งเสริมการผลิตสื่อการเรียนการสอน ตำราเรียนที่มีคุณภาพ รวมทั้งสื่อและตำราเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีเนื้อหาสาระที่ทันสมัยในทุกระดับ/ประเภทการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง” ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ คิดหาวิธีในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบและทิศทางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยการพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

ปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว คงไม่มีใครสามารถปฏิเสธได้เลยว่าเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก และได้มีการนำมา

ประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม สาธารณสุข และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา ปัจจัยสำคัญที่จะพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพได้อย่างสะดวกรวดเร็วนั้น คือการนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ หรือที่เรียกว่า “เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา” จึงอาจกล่าวได้ว่า ยิ่งเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปไกลเท่าใด การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อศึกษาก็ก้าวไปไกลเท่านั้น เห็นได้จากการที่สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (สพ.ศธ.) ได้จัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2554-2556 (สพ.ศธ. ร่วมกับสำนักงานบริหารวิชาการ มหาวิทยาลัยศิลปากร) เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา ที่เหมาะสมและเอื้อต่อการศึกษาแห่งอนาคต เช่นเดียวกับแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) ของสกศ. (2553: 121-122) วัตถุประสงค์ที่ 3 แผนนโยบาย 3.1 พัฒนาและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพ เพิ่มโอกาสทางการศึกษา และการเรียนรู้ตลอดชีวิต แต่การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที, ICT) ไปใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดผลนั้น ผู้เกี่ยวข้องจะต้องตัดสินใจในหลายด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค การฝึกอบรม งบประมาณ วิธีสอน วิธีการเรียนรู้ และโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ และจะต้องเรียนรู้ว่าจะนำสิ่งใหม่ที่เรียนรู้มาใช้ให้เกิดผลอย่างไรในการเรียนการสอน (บุปผชาติ ทัพพิกรณ. 2551: 30)

เทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาระบบศึกษาเป็นอย่างมากในปัจจุบัน คงหนีไม่พ้นคอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือที่เรียกว่า “แท็บเล็ต” (Tablet) ซึ่งได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล พิจารณาได้จากในหลายๆ ประเทศต่างทุ่มงบประมาณในการนำแท็บเล็ตเข้ามาใช้ในการศึกษา ตลอดจนการศึกษาวิจัยและพัฒนาการใช้แท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนยุคใหม่ ซึ่งส่วนใหญ่ได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ อาทิเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนาการศึกษาในรูปแบบห้องเรียนแห่งอนาคตโดยสนับสนุนให้ครูทำบทสอนที่ให้นักเรียนได้ใช้แท็บเล็ตเพื่อเชื่อมต่อหลักสูตรและข้อมูลในโลกอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าหาความรู้ สำหรับประเทศในยุโรป ได้มีการตั้งหน่วยงานส่งเสริมให้มีการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้แท็บเล็ตแก่โรงเรียนและครูโดยการให้ทุนและให้ความรู้ ขณะที่ประเทศเกาหลีใต้ ซึ่งเป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคนได้ประกาศให้การเรียนการสอนระดับประถมเป็นดิจิทัลทั้งหมดภายในปี ค.ศ. 2014 โดยจะมีการนำแท็บเล็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งรัฐบาลเกาหลีใต้ได้ทุ่มงบประมาณกว่า 2,400 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อให้การศึกษาแบบ Tablet - based เสร็จสมบูรณ์แบบในปี ค.ศ. 2015 และประเทศสิงคโปร์ ได้มีการนำ iPad (ผลิตโดย Apple Inc.) มาใช้ในห้องเรียนชั้นมัธยมเพื่อสอนในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภูมิศาสตร์ (บิรวรรต วงษ์สำราญ. 2556: ออนไลน์) สำหรับประเทศไทย รัฐบาลของนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ได้แถลงนโยบายต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2554 เรื่องการพัฒนาคุณภาพของเด็กวัยเรียน โดยการจัดหาเครื่องแท็บเล็ตพีซี (Tablet PC) ให้แก่เด็กนักเรียนในระดับชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ภายใต้โครงการ “แท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษาไทย” (One Tablet Per Child) โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ไพฑูรย์ สีฟ้า (2555: 9) กล่าวถึงนโยบายของรัฐบาลดังกล่าวว่าเป็นแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของนักเรียนรูปแบบใหม่โดยการใช้แท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และองค์ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ทั้งในรูปแบบออฟไลน์ (Offline) และออนไลน์ (Online) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวได้เกิดขึ้นแล้วในต่างประเทศ ส่วนในประเทศไทยมีการจัดการเรียนการสอนที่นำเอาแท็บเล็ตมาใช้เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อการเข้าถึงแหล่งข้อมูลด้านการศึกษาอยู่ในขั้นเริ่มต้น โดยมีการทดลองใช้อยู่บ้างในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษาบางแห่งเท่านั้น ซึ่งการผลิตสื่อการสอนบนแท็บเล็ตที่มีผู้พัฒนาขึ้นในปัจจุบันนั้นยังอยู่ในแวดวงที่จำกัด และเนื้อหาบทเรียนยังไม่ครอบคลุมในรายวิชาและระดับชั้นของผู้เรียน จึงส่งผลให้ขาดแคลนสื่อการสอนบนแท็บเล็ตที่มีความหลากหลายและมีคุณภาพสำหรับนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการศึกษาของประเทศ

เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กล่าวคือ เป็นบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบ วิธีการที่หลากหลายในการนำเสนอ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ มาผสมผสานกันเป็นสื่อดิจิทัลที่มีขนาดกระทัดรัด เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน ฤทธพร เลขาจรังแสง (2550: 52-53) อธิบายถึงคุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไว้ว่า เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีความสมบูรณ์ในตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน และมีขนาดกระทัดรัด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถถ่ายโยงทักษะที่ได้รับจากการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไปใช้ในบริบทอื่นๆ ต่อไปได้

ดังนั้น การนำสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแท็บเล็ตจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ และสามารถต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างโอกาสและพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป

จากแนวคิดและเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ทำให้ทราบได้ว่าเด็กไทยไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยของผู้เรียนส่วนมากอยู่ในระดับต่ำ อาจเป็นเพราะผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ขาดการฝึกฝนทบทวนด้วยตนเอง เพราะวิธีการสอนมีรูปแบบเดิมๆ และครูขาดความรู้ในการผลิตสื่อการสอนทำให้สื่อการสอนมีน้อยและไม่หลากหลาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แท็บเล็ตในการแก้ปัญหาร่วมกับการพัฒนาสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเชื่อว่าผลจากการนำสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชา

คณิตศาสตร์บนแท็บเล็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้ผู้เรียนได้รับความรู้และมีการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ควบคู่ไปกับการเรียนรู้เทคโนโลยี ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยจากแหล่งอื่นที่ประสบปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในประเด็นที่คล้ายกัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ตที่มีคุณภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีความรู้ ความเข้าใจ ในสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ตั้งแต่วัยเยาว์
2. ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยจะเป็นแนวทางให้ครูและผู้เกี่ยวข้อง ในการนำไปพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติบนแท็บเล็ตร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้และผู้เรียนในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมจำนวนประชากร 201 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 101 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster)

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน โดยแบ่งการทดลอง ทั้ง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 33 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ นักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลือ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง “พื้นที่” ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. การหาพื้นที่
 - 1.1 การหาพื้นที่
 - 1.2 หน่วยของพื้นที่
 - 1.3 การหาพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง
 - 1.4 การหาพื้นที่ไม่เต็มหน่วยบนตาราง
 - 1.5 การหาพื้นที่โดยการประมาณ
2. การหาพื้นที่ที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก (จัตุรัส, ผืนผ้า)
 - 2.1 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตาราง
 - 2.2 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการแทนสูตรคำนวณ
 - 2.3 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต** หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เรื่อง พื้นที่ ซึ่งมีรูปแบบ วิธีการที่หลากหลายในการนำเสนอ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ มาผสมผสานกันเป็นสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน

2. **แท็บเล็ต** หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาส่วนบุคคล มีขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว ความละเอียด 1024 x 600 พิกเซล และใช้ระบบสัมผัส มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงเมื่อต้องการพิมพ์จะปรากฏอยู่บนหน้าจอ สามารถรับสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ผ่านทาง Wi-Fi พกพาสะดวก มีน้ำหนักเบา หน้าจอปรับหมุนได้ ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เวอร์ชัน 2.3.4

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เรียนด้วยสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. **ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต** หมายถึง สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านจิตวิทยาศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยมีเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

5. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้ที่ตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โดยแบ่งออกเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีประสบการณ์การสอนในสายงานไม่น้อยกว่า 7 ปี หรือเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทที่มีประสบการณ์การสอนในสายงานไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกที่มีประสบการณ์การสอนในสายงานไม่น้อยกว่า 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งศึกษาผลการใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตจำนงเสรีของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเรียบเรียงและนำเสนอสาระสำคัญจากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตจำนงเสรี
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการนำแท็บเล็ตมาใช้ในการศึกษา
5. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1. ความหมายของการวิจัยและพัฒนา, การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยที่เกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาผลิตผลด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เบริง กุมุท. 2519: 2)

รัตน บัวสนธิ (2554: 13) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาตรงกับคำว่า “Research and Development” ซึ่งนิยมเรียกย่อๆ ว่างาน “R and D” คำนี้หมายถึงการพัฒนานวัตกรรม โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนทางการพัฒนา ทั้งนี้ เป้าหมายสำคัญของการวิจัยและพัฒนา ก็คือ การได้นวัตกรรมที่เป็นต้นแบบสามารถนำไปใช้หรือแก้ปัญหาได้จริง

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development: R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) ซึ่งเป็นวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทาง

การศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ (Borg; & Gall. 1979: 222-223)

2. ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ธัญวดี มงคลพันธ์ (2544) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาว่าเป็นกระบวนการของการพัฒนา การทดสอบภาคสนามและวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้จากการทดสอบ ถึงแม้ว่าการพัฒนาสื่อจะประกอบด้วยการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เพื่อจุดประสงค์พื้นฐานในการค้นพบสิ่งใหม่ ในทางตรงกันข้ามเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คือ การนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปพัฒนาสื่อให้สามารถใช้ได้ ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นตัวเชื่อมระหว่างการวิจัยทางการศึกษาและแบบฝึกหัดทางการศึกษา ซึ่งทำให้สื่อการศึกษาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ดังนั้นในการบริหารหรือการศึกษาวิจัยที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดคุณภาพ เมื่อผู้บริหารหรือผู้ปฏิบัติงานค้นพบปัญหาและเกิดความตระหนักในปัญหาก็จะคิดค้นรูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่มักเรียกว่า นวัตกรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานดังกล่าว โดยที่รูปแบบสื่อหรือรูปแบบการพัฒนาที่คิดขึ้นจะต้องมีเหตุผล หลักการหรือทฤษฎีรองรับ ทั้งนี้อาจเลือกใช้วิธีการปรับปรุงในสิ่งที่ผู้อื่นได้ศึกษา หรือเคยใช้ได้ผลในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเช่นเดียวกันมาก่อน หรืออาจคิดวิธีการขึ้นใหม่ก็ได้ แต่การทำให้รู้หรือมั่นใจได้ว่าวิธีการที่คิดค้นนั้นดีหรือไม่ จำเป็นต้องนำมาทดลองจริง มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้ ถ้าไม่ประสบผลสำเร็จก็ต้องมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้ผลดีสามารถนำไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นได้ทราบหรือนำไปใช้ได้ต่อไป (ธเนศ ขำเกิด. 2540: 157)

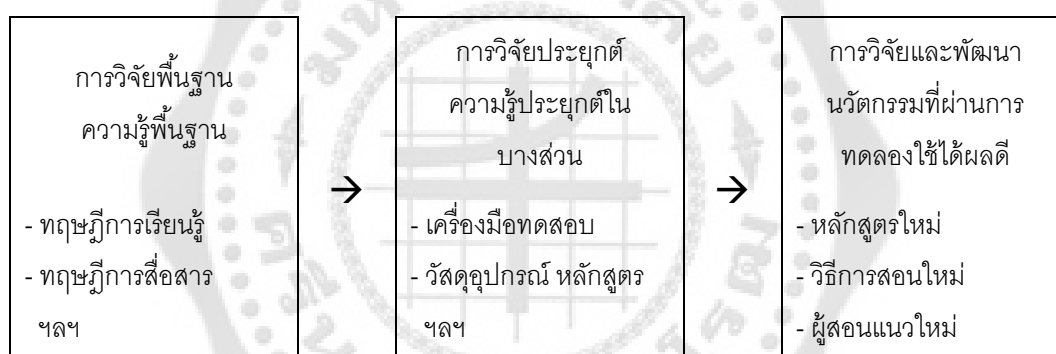
3. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ คือ

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาแม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าว โดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่จะทดแทนการวิจัยการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังแผนภูมิ ต่อไปนี้ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537: 79-80; อ้างอิงจาก พงษ์ฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531. รวมบทความที่เกี่ยวกับงานวิจัยทางการศึกษา เล่ม 2. หน้า 21-24)



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

4. การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก และกอลล์ (Borg; & Gall. 1979: 784-785) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่สำคัญของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูล (Product Selection) การกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะพัฒนา นับเป็นขั้นตอนแรกและจำเป็นอย่างยิ่งที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด ลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้ เกณฑ์ในการกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ ดังนี้

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการเพียงพอที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา
นั้นหรือไม่

4. ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
2. ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน ระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Development Preliminary Form of Product) ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองหรือทดสอบผลผลิตขั้นต้น (Preliminary Field Testing) เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองเพื่อให้ทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในสถาบันการศึกษาจำนวน 1-3 สถาบัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 5 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main Product Revision) ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้นตอนที่ 4 มาปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

ขั้นตอนที่ 6 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โดยใช้สถาบันจำนวน 5-15 สถาบัน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับทดสอบหลังเรียน (Post-Test) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุมการทดลองถ้าจำเป็น

ขั้นตอนที่ 7 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้นตอนที่ 6 มาปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นตอนที่ 8 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) ขั้นนี้นำผลผลิตที่ได้ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โดยใช้

สถาบันจำนวน 10-30 สถาบัน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 9 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) นำข้อมูลจากผลการทดลองขั้นตอนที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 10 การเผยแพร่ (Dissemination) เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตต่อที่ประชุมทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษาเผยแพร่ไปในสถานศึกษาต่างๆ หรือติดต่อกับบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

นอกจากนี้ เอสพิช และวิลเลียมส์ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547: 125; อ้างอิงจาก Espich; & Williams. 1967. *Research Methods and the New Media*. pp. 75-79) ได้อธิบายถึงแนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนที่ถูกต้องและเหมาะสมไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing)

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับที่ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากที่ศึกษาผู้ที่พัฒนาสื่อจะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ในขั้นนี้จะใช้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 คน จะดำเนินการที่คล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรกหมายถึงผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมด สามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง และถ้าหากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้นที่ 3 ต่อไป และถ้าหากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะมีการดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing)

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2

สรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คือ การพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยผลจากกระบวนการวิจัย ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ มาเป็นเครื่องมือดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนา โดยมีเป้าหมายหลัก คือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบ

คุณภาพผลผลิตทางการศึกษาหรือنواتกรรมทางการศึกษา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนกระบวนการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนนำไปใช้ทดลองและปรับปรุงแก้ไขตามแนวคิดของ เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich & Williams) เพื่อเพิ่มศักยภาพของสื่อการสอนให้สามารถนำไปใช้และแก้ปัญหาทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

1. ความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หมายถึง หน่วยการสอนขนาดเล็กที่ใช้ในอีเลิร์นนิ่งที่มีเนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แต่ละหน่วยจะมีส่วนประกอบของไฟล์ดิจิทัลรูปแบบต่างๆ รวมกันอยู่ในหน่วยนั้น ผู้ใช้สามารถนำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แต่ละหน่วยมาใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นบทเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือใช้ซ้ำในเรื่องอื่นๆ ได้อีกอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง. 2548: 231)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2550: 51) ได้แบ่งความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ตามลักษณะที่มีผู้นิยาม ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 นิยามเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไว้อย่างกว้างๆ ว่าเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ซึ่งเราสามารถนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการศึกษา โดยอาจอยู่ในรูปของไฟล์เอกสาร ไฟล์เสียง ไฟล์ภาพ รวมทั้งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ ความรู้ แนวคิดต่างๆ นอกจากนี้คุณลักษณะสำคัญของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้แก่ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) การใช้ร่วมกัน (Sharability) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability)

2. กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่นิยามจากมุมมองด้านการศึกษา ซึ่งจำกัดเฉพาะในลักษณะของหน่วยการเรียนการสอนในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งมีความสมบูรณ์ในตนเอง ประกอบด้วยวัตถุประสงค์เนื้อหาซึ่งอาจนำเสนอแนวคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง แต่จำเป็นต้องมีการออกแบบให้บูรณาการแนวคิดนั้นๆ เข้าเป็นเรื่องเดียวกัน โดยมีแบบฝึกหัดเชิงโต้ตอบหรือแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งมีขนาดกะทัดรัด ซึ่งหมายถึง เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นไม่ควรเกิน 10-12 นาที โดยที่ยังคงคุณลักษณะสำคัญของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ทั้ง 3 คุณลักษณะ ได้แก่ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) การใช้ร่วมกัน (Sharability) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability) เช่นเดียวกับกลุ่มแรก

จากการศึกษาความหมายของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผู้วิจัยสรุปได้ ดังนี้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ซึ่งมีรูปแบบ วิธีการที่หลากหลายในการนำเสนอ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ มาผสมผสานกันเป็นสื่อดิจิทัลที่มีขนาดกะทัดรัด เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน

2. คุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ธนอมพร เลหาจรัสแสง (2550: 52-53) อธิบายคุณลักษณะของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reusability) ในที่นี้หมายถึงได้ใน 2 ลักษณะ ลักษณะที่ 1 หมายถึง การที่สามารถจะเลือกนำอ็อบเจกต์ย่อยๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ใดๆ กลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำไฟล์ภาพจากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หนึ่งกลับมาใช้สำหรับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์อีกชิ้นหนึ่ง เป็นต้น นอกจากนี้การนำกลับมาใช้ใหม่ยังอาจหมายถึง การนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรวัตถุดิบในการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เช่น เทมเพลต ปุ่ม เป็นต้น

2. ความสามารถในการใช้งานร่วมกัน (Sharability) ในที่นี้ หมายถึง ความสามารถในการใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แม้ว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นจะอยู่บนระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS) หรือระบบบริหารจัดการเนื้อหา (LCMS) ที่แตกต่างกัน เช่น ระบบ Learning Space ของ IBM กับระบบ KC MOODLE ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นต้น

3. ความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Interoperability) ในที่นี้ หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงและใช้งานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แม้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเข้าถึงงานเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะมีความแตกต่างกัน เช่น การเข้าถึงจาก พีซี มือถือ พีดีเอ เป็นต้น

4. ขนาดกระทัดรัด (Bite-Sized/ Granularity) ซึ่งหมายถึง เวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาหรือเรียกดูเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แต่ละเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้นไม่ควรเกิน 10-12 นาที ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในครั้งหนึ่งๆ

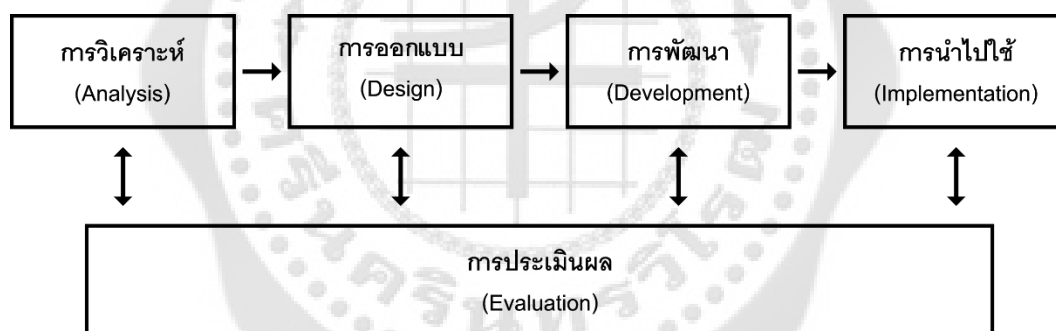
5. ความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-Contained) หรือบางครั้งจะใช้คำศัพท์ในภาษาอังกฤษที่ว่า Integrity ซึ่งหมายถึงการที่เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นั้น จะต้องมีความสมบูรณ์ในตนเอง ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ทั้งนี้ อาจเป็นในลักษณะของการออกแบบกลยุทธ์การเรียนแบบบอกตรง (Expository Instruction) หรือ แบบอ้อมๆ (Inductive Instruction) ก็ได้

6. เชื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Conducive to Learning) หมายถึง การที่เลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์ที่ออกแบบพัฒนาขึ้นจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงของผู้เรียนได้ ดังนั้น เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างขึ้นจะต้องออกแบบให้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความใกล้เคียงกับโลกแห่งความเป็นจริงสำหรับผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยง (transfer) ทักษะที่ได้รับจากการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ดังกล่าว ไปใช้ในบริบทอื่นๆ ต่อไปได้ โดยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว จึงมักได้รับการออกแบบให้อยู่ใน รูปแบบของการจำลอง เกม การค้นพบหรือการสำรวจ

3. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนโดยใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจกต์

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างเป็นระบบ (Instructional System Design หรือ ISD) นั้นได้มีผู้ออกแบบหลากหลาย จึงมีรูปแบบ (Model) ต่างๆ ที่มีขั้นตอนไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในขอบเขตของขั้นตอนหลักทั้งสิ้น (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 45)

สุมาลี ชัยเจริญ (2551:183-184) กล่าวว่า ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และมุ่งไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของมนุษย์ สิ่งที่จะยืนยันหรือทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าจะส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ คือ หลักการ ทฤษฎี โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ การออกแบบการสอนในยุคเริ่มแรกมีพื้นฐานจากกลุ่มของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ซึ่ง Instructional System Design (ISD) แบบดั้งเดิม มีแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการสอนที่เป็นรายบุคคล (Individuals) ซึ่งเป็นกระบวนการเชิงเส้นตรง (Linear Process) มีการวางแผนที่เป็นลำดับขั้นตอน และดำเนินไปเป็นระดับ สามารถแบ่งขั้นตอนได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปใช้ (Implementation) และ 5) การประเมินผล (Evaluation)



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ADDIE Model)

วารินทร์ รัชมีพรหม (2542: 48-89) อธิบายถึงรายละเอียดของ ADDIE Model แต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับ

1.1 การวิเคราะห์ปัญหา คือการใช้กระบวนการประเมินความต้องการซึ่งเป็นเรื่องมือในการค้นหาปัญหาที่จะนำมาออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

1.2 การวิเคราะห์กิจกรรมหรืองาน เป็นการวิเคราะห์หารายละเอียดของกิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวกับการสอน ในการวิเคราะห์อาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ การสังเกตกิจกรรมหรืองานที่ได้กระทำก่อนอยู่แล้วเพื่อให้ได้ความรู้และทักษะตามที่ต้องการ เช่น การระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้การ

สอน การให้รายละเอียดของงานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียงลำดับรายละเอียดของความรู้และทักษะ

1.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนซึ่งมีทั้งด้านอายุ เพศ พื้นฐานสังคม ความถนัด แรงจูงใจ ความรู้พื้นฐานเดิม รวมทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.4 การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน จำนวนมาก ที่ไม่ได้สนใจขั้นตอนการวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น บุคลากร งบประมาณ องค์กร สื่อ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนการสอนนั้นเป็นไปได้ ทำให้การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้นไม่ประสบผลสำเร็จ การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้รวมไปถึง การวิเคราะห์ประโยชน์และการคุ้มค่าด้วย

2. การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับ

2.1 การตั้งวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้เห็นชัดเจนว่าการเรียนรู้นั้นได้อะไรบ้างและจะวัดผลการเรียนรู้นั้นอย่างไร การตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนจะเป็นแนวทางให้พัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้จัดเนื้อหาวิชาได้ถูกต้อง และแนวทางให้ผู้เรียนได้ทราบถึงส่วนสำคัญของบทเรียน และยังเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จในบทเรียน

2.2 การกำหนดเนื้อหาความรู้และแบบทดสอบ จะต้องกำหนดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วก่อน โดยทั่วไปการจัดลำดับของหน่วยวิชาจะอยู่ในรูปแบบของแผนภูมิลำดับขั้นตอน ซึ่งจะมีรายชื่อของหน่วยเรียงลำดับตั้งแต่ส่วนที่ง่ายไปสู่ส่วนที่ซับซ้อน หรือจากเรื่องทั่วไปไปสู่เรื่องเฉพาะ ซึ่งการกำหนดเนื้อหาความรู้ควรทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพราะผู้เชี่ยวชาญจะเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี

ในด้านการกำหนดแบบทดสอบควรดำเนินการเป็นขั้นตอน โดยต้องกำหนดวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ใช้ในแบบทดสอบ ต้องแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่วางไว้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2.3 การเลือกและออกแบบสื่อ การเลือกสื่อจะต้องขึ้นอยู่กับคำถาม 3 ข้อ คือ สื่ออะไรที่จะก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ต้องการ จะหาสื่อได้จากที่ไหน อย่างไร และจะใช้สื่อที่ได้เลือกแล้วอย่างไร การเลือกสื่อจะต้องให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการเรียน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้เงินทุน และสิ่งอำนวยความสะดวกให้ใช้สื่อนั้นๆ ได้

3. การพัฒนา (Development) ในขั้นพัฒนานี้ เมื่อผู้ออกแบบสร้างส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งครอบคลุมการกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดเนื้อหาความรู้และแบบทดสอบ การ

เลือกและออกแบบสื่อการสอน จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือ พัฒนาสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการสอนและเอกสารสนับสนุนต่างๆ ซึ่งเมื่อผ่านขั้นตอนการพัฒนาแล้วครูผู้สอนสามารถนำไปสอนได้

4. การนำไปใช้ (Implementation) เมื่อการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนได้ดำเนินไปจนได้ผลผลิตที่จะนำไปทดลองใช้ได้แล้ว ก็ถึงขั้นการนำไปใช้ ในขั้นการนำไปใช้นี้ต้องทำควบคู่กันไปกับขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้ได้มีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา ขั้นนี้เป็นขั้นในการนำเสนอและดำเนินการสอน ซึ่งมีกิจกรรมสำคัญที่ต้องทำก่อนคือการฝึกอบรมให้ครูผู้สอนมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ต่างๆ ตามขั้นตอนที่ออกแบบและพัฒนาไว้

เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องกำหนดให้มีการทดลองสอนเพื่อปรับปรุงระบบนั้นก่อน โดยนำระบบที่พัฒนาแล้วไปทดลองกับผู้เรียนรายบุคคล แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองสอนกับกลุ่มเล็ก ทำการปรับปรุงครั้งที่สองแล้วนำไปสอนในห้องเรียนจริง เพื่อปรับปรุงเป็นครั้งที่สาม โดยใช้การทดสอบประเมินผลเพื่อปรับปรุง หลังจากปรับปรุงครั้งที่สามแล้วและได้นำไปสอนในสภาพแวดล้อมจริงแล้ว ก็จะมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่อไป

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการวัดว่าความจริงของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้นสมบูรณ์แล้ว ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) จึงเป็นส่วนสำคัญที่ได้จากการประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุงในส่วนของแต่ละขั้นตอนให้ดีขึ้นและตรงตามวัตถุประสงค์ ในการประเมินผลอาจแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ

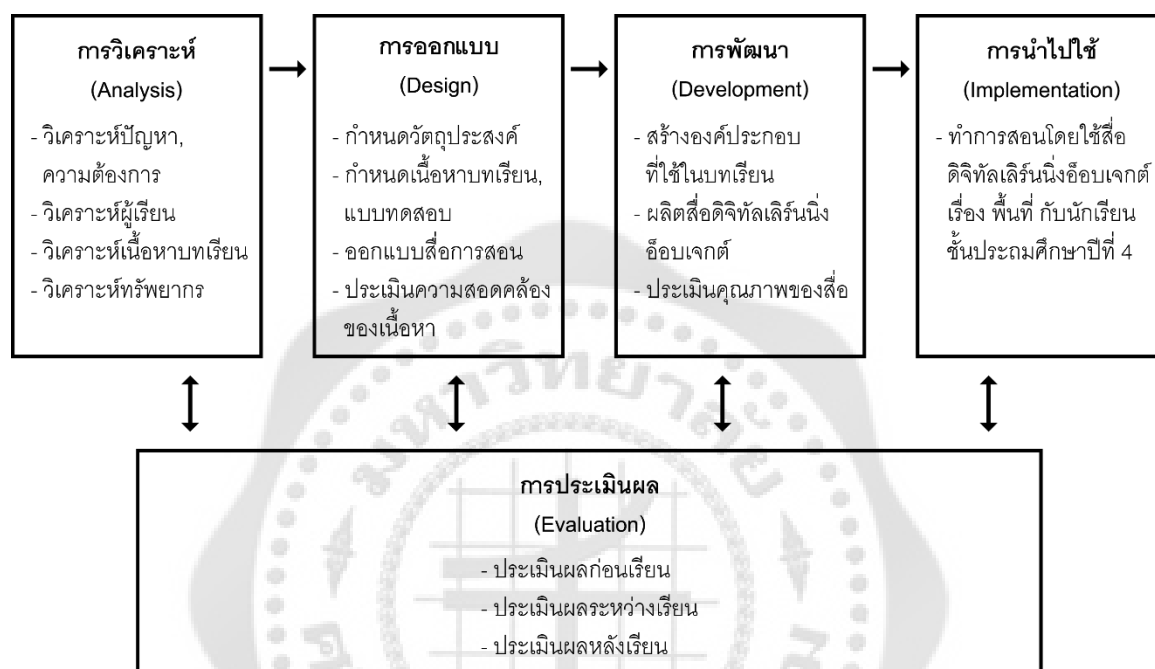
5.1 การประเมินผลเพื่อปรับปรุง เป็นกระบวนการที่จัดทำขึ้นเพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงโดยทั่วไปมี 3 ขั้นตอน คือ การประเมินผลรายบุคคล การประเมินผลกลุ่มเล็ก และการประเมินผลในห้องเรียนจริง

5.2 การประเมินผลผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์ เป็นการประเมินผลว่าการสอนนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ ในการประเมินนี้ ผู้ประเมินจึงต้องมีวัสดุการสอนและเครื่องมือในการประเมินผล โดยใช้การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ผู้ประเมินจะต้องวิเคราะห์ว่าเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินผลนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชาด้วย

ในการประเมินผลผลลัพธ์นี้ควรมีการทดสอบทักษะเบื้องต้นและความรู้ในเนื้อหาที่จะนำมาสอน และหลังจากได้ทำการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น ก็จะมีการทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบถึงระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ นอกจากทดสอบผลสัมฤทธิ์แล้วก็มีการทดสอบทัศนคติเพื่อวัดปฏิกิริยาของผู้เรียนต่อเนื้อหา วัสดุการสอน และกระบวนการสอนทั้งหมด สรุปได้ว่า ข้อมูลต่างๆ ที่จะรวบรวมจากการประเมินผลลัพธ์นั้น มีดังนี้ 1) คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 2) คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (Embedded-Test)

3) คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) 4) ข้อมูลด้านทัศนคติของผู้เรียน ข้อมูลดังกล่าวนี้จะนำมาพิจารณาว่าผลลัพธ์ของการสอนนั้นเป็นอย่างไร

จากการศึกษาขั้นตอนการออกแบบและพัฒนการสอน ผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีที่ได้ศึกษามาพัฒนาการสอนโดยใช้สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนการสอนโดยใช้สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

4. ประโยชน์ของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 323) กล่าวถึงประโยชน์ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ว่าได้รับการออกแบบมาให้ใช้ได้ทุกบริบทของการศึกษา มีความยืดหยุ่นใช้ได้หลายวัตถุประสงค์ และสามารถนำมาใช้ได้ซ้ำแล้วซ้ำอีก และด้วยระบบบริหารจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ จะทำให้เพิ่มศักยภาพการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ใหม่ได้ตามสมรรถนะของผู้เรียนในเวลาจริงเพื่อประสิทธิภาพการเรียนรู้

สตียา ลังการ์พินธุ์ (2549: 77) กล่าวถึงประโยชน์ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ว่าสามารถใช้ได้ทั้งลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือใช้ประกอบการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสอธิบายนำเสนอและอภิปรายแนวความคิดหลักที่ผู้เรียนเรียนรู้จากเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์และอาจใช้สื่ออื่นๆ ร่วมด้วย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ทำให้เห็นถึงคุณค่าของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ในระบบการศึกษา ที่นับวันยิ่งเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบการจัด

การศึกษาในปัจจุบันสนับสนุนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งประโยชน์ของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งข้อบ่งชี้ในด้านการเรียนการสอนนั้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งข้อบ่งชี้สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ดี เนื่องจากความหลากหลายของเลิร์นนิ่งข้อบ่งชี้ จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนและชวนให้ติดตามบทเรียน
2. การเรียนรู้ของผู้เรียนประสบผลสำเร็จสูง เนื่องจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน อีกทั้งเนื้อหาบทเรียนมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน ครอบคลุมทั้งเนื้อหา เนื่องจากตัวบทเรียนมีการผสมผสานจากสื่อประเภทต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถนำไปใช้ได้กับรูปแบบการสอนที่หลากหลาย
3. สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองได้ตามความต้องการ อีกทั้งยังสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดสถานที่
4. มีความยืดหยุ่นสูง เนื้อหาบทเรียน ส่วนประกอบต่างๆ สามารถปรับแก้ให้ทันสมัยได้โดยง่าย

ดังนั้น ในการพัฒนาสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งข้อบ่งชี้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเลิร์นนิ่งข้อบ่งชี้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยและกำหนดองค์ประกอบของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ และเสียง ให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน ตลอดจนการประเมินผลเพื่อปรับปรุงและพิจารณาผลสัมฤทธิ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนต่อไป

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

1. ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย หมายถึง กระบวนการหลายวิธีการ หลายรูปแบบ หลายวิธีทาง วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2542: 941)

เฟรเทอร์ และพอลลิสเซน (Frater; & Paulissen. 1994: 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิโอแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรี เพื่อสื่อความหมาย

ยีน ฌูวรวรรณ (2538: 159) ให้ความหมายไว้ว่า “มัลติ” แปลว่า หลากหลาย “มีเดีย” แปลว่า สื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลางคือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ครรชิต มัลลย์วงศ์ (2538: 76) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เช่น วิดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบ มาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงาน คำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงวิดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538: 25-26) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 267) ให้ความหมายของสื่อประสม (Multimedia) ไว้ว่า การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิต หรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอข้อมูล ทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 1) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายสื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการเรียน โดยได้รับรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบมากกว่า 1 ช่องทาง ซึ่งอาจหมายถึงการนำอุปกรณ์ต่างๆ หลายชนิด เช่น เครื่องฉาย เครื่องเล่นวิดิทัศน์ เครื่องวิดิโอพีซีเอ็นเตอร์ เครื่องเสียงหรืออื่นๆ มาต่อพ่วงและใช้งานร่วมกัน หรือการนำสื่อหลายชนิดมาบูรณาการเข้าด้วยกัน

ดังนั้น บทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งรูปแบบ วิธีการ ซึ่งเกิดจากการนำสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ มาผสมผสานกัน เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน

2. ประเภทของบทเรียนมัลติมีเดีย

เฟรเทอร์และพอลลิสเซน (Frater; & Paulissen. 1994: 5-16) ได้แบ่งประเภทของมัลติมีเดียตามลักษณะการนำไปใช้งาน ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมบททวนสำหรับเด็ก (CAI) เป็นต้น มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มี 3 รูปแบบ แบ่งตามประเภทการใช้งาน ดังนี้

- 1.1 Self Training เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice)

แบบสถานการณ์จำลอง (Stimulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูล หรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ หรือใช้เป็นสื่อการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดที่น่าเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอ คือ แบบเกม (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Stimulation) หรือนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series)

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมข้อมูลเฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปซีดีรอมหรือมัลติมีเดีย เพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ ไปยังกลุ่มเป้าหมาย

5. มัลติมีเดียเพื่อการขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) ในรูปแบบวิธีการนำเสนอ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอโดยการรวบรวม เช่น ข้อมูลด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนผัง ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ด้านการแพทย์ ด้านการทหารจำลอง

การเดินทางในสนามรบเพื่อให้ผู้เรียนได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) เป็นการนำเสนอข้อมูล ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง (2547: 3-4) ได้แบ่งรูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดียที่นิยมใช้ ดังนี้

1. การฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบ การฝึกและปฏิบัติ เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึก เป็นขั้นเป็นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อน จึงจะฝึกในทักษะขั้น สูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะและการคำนวณ และภาษาอังกฤษ หรือฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการ ฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้ จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลายๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์ก็จะ เสนอคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถ ปรับเปลี่ยนได้เช่นเดียวกับรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) อาจเป็นทางบวก (Positive) หรือทางลบ (Negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้อีกด้วย

2. การสอนเสริม (Tutorial Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบการสอนเสริม ใน การสอนโดยวิธีนี้บทเรียนจะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้ กับบทเรียนโดยตรง ผู้เรียนสามารถจะเดาคำตอบหรือทดลองตอบตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้พัฒนาที่สร้างออกมาให้มี ความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่างของ ผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด

3. เกม (Gaming Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบเกม มีการออกแบบโดยการ ใช้วิธีการของเกม ซึ่งมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะ ไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและ ทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้สอนโดยตรง อาจออกแบบให้ใช้ในชั่วโมงใดช่วงหนึ่ง ของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชื่นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงาน บางอย่างได้ด้วย

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลอง เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ให้ปรากฏเป็นรูปร่างหรือสิ่งของ ไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ การใช้สถานการณ์จำลองจะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของ รูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ฝึก กับนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์ แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้องและ แม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. การค้นพบ (Discovery Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบการค้นพบ จะมีการ ออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนเรียนจาก ส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็น การใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบ ลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัด เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง โดยศึกษา ฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในรูปแบบต่างๆ

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving Method) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบการ แก้ปัญหา การใช้โปรแกรมการสอนบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบนี้ มีวิธีการพิจารณาได้ 2 วิธี คือ ทำให้ โปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็น ปัญหาต่างๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากฐานข้อมูลต่างๆ หรือ แหล่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สร้างขึ้นได้ อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ผู้สอนหรือผู้พัฒนาได้ สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรม ประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่างๆ ได้หลายๆ วิธี เพื่อหา คำตอบของปัญหานั้น

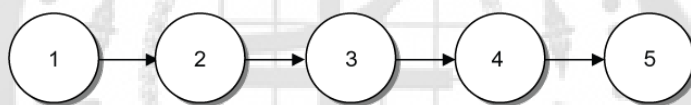
จากการศึกษารูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า การนำบทเรียนมัลติมีเดียมาใช้ ในการเรียนการสอนนั้นมีหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ ซึ่ง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของรูปแบบการฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice Method) มาใช้ในการ พัฒนาบทเรียนคณิตศาสตร์เพื่อเน้นการฝึกทักษะและการคำนวณของผู้เรียนอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งมีความสอดคล้องกับสื่อการสอนที่มีลักษณะแบบเชิงเส้น (Linear Progression) ที่มีการแบ่งเนื้อหา ออกเป็นหน่วยย่อยให้ผู้เรียนค่อยๆ เรียนจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่ยาก และเมื่อเรียนครบขั้นตอนในหน่วย การเรียนนั้นแล้ว จึงจะสามารถเรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ถัดไป

3. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

บทเรียนมัลติมีเดียที่ดีและมีคุณภาพภาพนั้น จะต้องมีการตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียจะต้องอาศัยความรู้ในการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตามหลักการเรียนรู้ต่างๆ ในด้านเทคโนโลยีการศึกษา

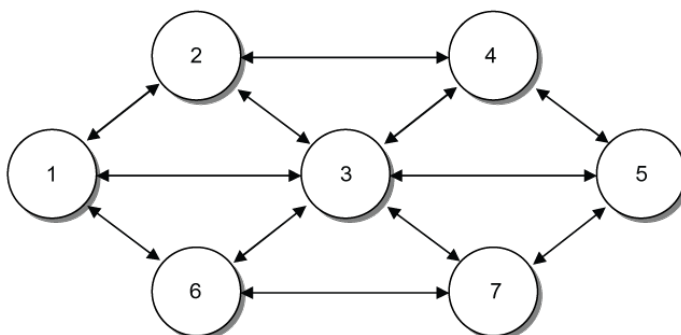
โรเซนบอร์ก และคณะ (Rosenborg and Others. 1993: 367-374) ได้นำเสนอรูปแบบของมัลติมีเดียสำหรับระบบงานมัลติมีเดียทั่วไป เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและใช้งานทั่วไป จำนวน 5 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear Progression) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยผู้ใช้งานเริ่มต้นจากหน้าแรกและสามารถย้อนกลับหน้าจอที่ผ่านมาได้ ส่วนมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รวมทั้งการใส่เสียงภาพวิดีโอทัศน์หรืออนิเมชันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ การนำเสนอรูปแบบนี้อาจเรียกได้ว่าเป็น Electronic Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)



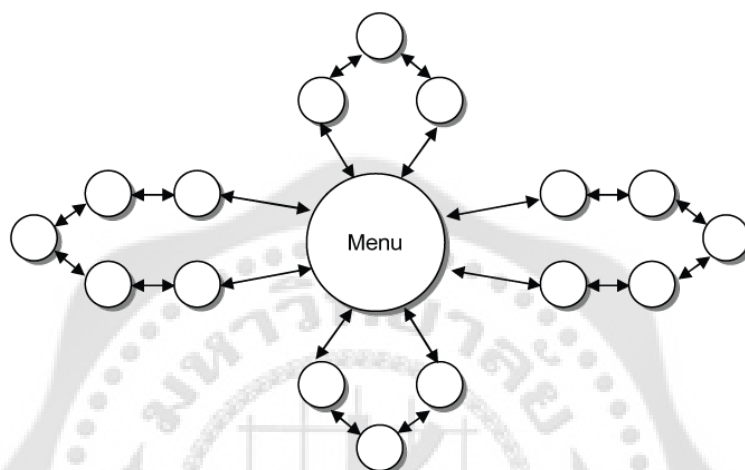
ภาพประกอบ 4 โครงสร้างการนำเสนอมัลติมีเดียแบบเส้นตรง

2. แบบอิสระ (Perform Hyperjumping) รูปแบบอิสระนี้ อนุญาตให้ผู้ใช้งานไปมาระหว่างหน้าจอใดหน้าจอหนึ่งได้อย่างอิสระ ซึ่งจะกระตุ้นความสนใจของผู้ใช้และสร้างความประหลาดใจจากการนำเสนอข้อมูล โดยรูปแบบนี้จะมีการชี้นำผู้ใช้งานว่าจะเข้าสู่ข้อมูลได้อย่างไรและวิธีไหนที่เร็วที่สุด เพื่อมิให้ผู้ใช้งานหลงทาง



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างการนำเสนอมัลติมีเดียแบบอิสระ

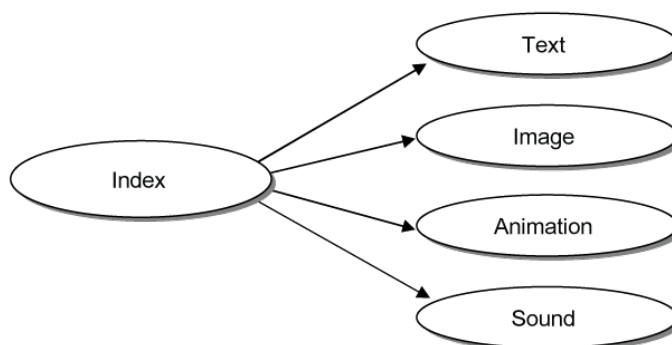
3. แบบวงกลม (Circular Paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลม จะประกอบด้วยการนำเสนอข้อมูลแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุดมาเชื่อมต่อกันและกลับคืนสู่เมนูใหญ่ รูปแบบนี้เหมาะสำหรับระบบการฝึกฝนหรือฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีการแยกฝึกแต่ละส่วนแล้วกลับคืนสู่จุดเริ่มต้น รูปแบบฐานข้อมูลนี้จะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหาสำหรับให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างการนำเสนอ มัลติมีเดียแบบวงกลม

4. แบบฐานข้อมูล (Database) รูปแบบการนำเสนอแบบนี้ใช้หลักการจัดการฐานข้อมูลเป็นหลัก โดยใช้ดัชนีคำเป็นตัวค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดัชนีคำเหล่านี้จะเชื่อมโยงไปยังข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง จึงเหมาะสำหรับการนำเสนอพจนานุกรมศัพท์ในระบบมัลติมีเดียก็สามารถประยุกต์ใช้กับข้อมูลแบบอื่นๆ ได้ดีเช่นกัน อาจกล่าวได้ว่า รูปแบบนี้เหมาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีธรรมชาติของการจัดการฐานข้อมูล

ปัจจุบันนี้ มีการพัฒนาโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้ค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้ดัชนีคำ ซึ่งเรียกเครื่องมือเหล่านี้ว่า Search Engine



ภาพประกอบ 7 โครงสร้างการนำเสนอ 멀티มีเดียแบบฐานข้อมูล

5. แบบผสม (Compound) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมรูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมาข้างต้น ตลอดจนจนถึงการใช้ OLE (Object Linking and Embedding) นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ต (Chart) และสเปรดชีต (Spreadsheet) ได้อีกด้วย

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 17-19) ได้สรุปถึงขั้นตอนการออกแบบและการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งแบ่งได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์เนื้อหา จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ต้องใช้ความรอบคอบ ต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ และการกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

2. การออกแบบการดำเนินเรื่อง (Flowchart) เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง การแนะนำการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์ในการเรียน เนื้อหาแบบทดสอบ ตลอดจนการกำหนดในส่วนของการออกจากบทเรียน และการดำเนินเนื้อหานั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ผู้ออกแบบต้องกำหนดการเดินเรื่องในบทต่างๆ และเนื้อหาย่อยๆ ในบทเรียนแต่ละบทให้มีความสะดวกในการเรียน

3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะภาพ และเงื่อนไขต่างๆ มีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ และยึดหลักข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน ดังนั้นการสร้างบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลัง การเขียนบทที่ดีต้องมีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น การถ่ายทำโทรทัศน์ การตัดต่อ การบันทึกเสียง การถ่ายภาพนิ่ง การใช้คอมพิวเตอร์สร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น เพื่อใช้สื่อสารกับผู้ปฏิบัติได้อย่างเข้าใจ นอกจากนี้ยังต้องมีความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ และสามารถนำหลักการทางด้าน

จิตวิทยาการศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดภาพ และเสียงได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

4. การเลือกโปรแกรมหลักและโปรแกรมการตกแต่ง การสร้างบทเรียนมีหลายโปรแกรมให้เลือก เช่น โปรแกรมการสร้างบทเรียน Macromedia Autoware, Dreamweaver, Toolbook, Director, Flash, Camtasia, 3D Studio Max และโปรแกรมการวาดภาพประกอบบทเรียน Adobe Photoshop, Illustrator เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้สร้างบทเรียน และควรใช้โปรแกรมหลักในการสร้างเพียงโปรแกรมเดียว อีกลักษณะหนึ่ง คือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่างๆ เป็นอย่างดี ส่วนการตกแต่งและเทคนิคต่างๆ ต้องใช้หลายโปรแกรมร่วมกัน นอกจากนี้ ต้องคำนึงถึงเครื่องมืออื่นๆ อีกมากมายเช่น กล้องโทรทัศน์ เครื่องหรือโปรแกรมตัดต่อเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว ห้องและอุปกรณ์สำหรับบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพนิ่ง เป็นต้น

5. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในขั้นนี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์สร้างตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด คือ การดำเนินเรื่อง (Flowchart) และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

6. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การตรวจสอบบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงใด มีแนวคิดวิธีที่น่าเชื่อถือ คือ วิธีการประเมินที่ใช้กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นผู้ประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นในเบื้องต้น หลังจากนั้นจึงนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นระหว่างเรียน ในแต่ละตอน โดยทำแบบฝึกหัดทำยบทเรียน หลังจากเรียนเสร็จทั้งหมดแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการทำแบบทดสอบ จะเป็นข้อมูลสำคัญในการพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538: 25-35) ได้สรุปถึงการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียไว้ว่า จะต้องมีการออกแบบโครงสร้างเส้นทางเพื่องานที่จะได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์ในรูปแบบของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ มาผสมผสานกันเป็นสื่อดิจิทัลที่มีขนาดกระทัดรัด ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเชิงเส้น (Linear Progression) เนื่องจากพบปัญหาว่า ผู้เรียนไม่เรียนไปตามลำดับเนื้อหาที่กำหนด โดยจะเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจก่อน ทำให้การเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงแก้ไขโดยการ

แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยให้ผู้เรียนค่อยๆ เรียนจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่ยากตามลำดับ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการนำแท็บเล็ตมาใช้ในการศึกษา

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพของเด็กวัยเรียน ให้มีความรู้ทางวิชาการ ทักษะและสติปัญญาที่สามารถศึกษาหาความรู้และ ต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถปรับตัวให้รู้เท่าทันกับข่าวสารภายใต้บริบทแห่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาไปสู่ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป

รัฐบาลของนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ได้แถลงนโยบายต่อรัฐสภาเมื่อวันอังคารที่ 23 สิงหาคม 2554 โดยมีนโยบายเร่งด่วนที่จะเริ่มดำเนินการในปีแรก คือจัดหาเครื่องแท็บเล็ตพีซี (Tablet PC) ให้แก่โรงเรียน โดยเริ่มทดลองดำเนินการในโรงเรียนนำร่องสำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา พ.ศ. 2555 ควบคู่กับการเร่งพัฒนาเนื้อหาที่เหมาะสม ตามหลักสูตรบรรจุลงในแท็บเล็ตพีซี รวมทั้งจัดทำระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายตามมาตรฐาน การให้บริการในสถานศึกษาที่กำหนด โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

1. ความหมายของแท็บเล็ต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2555: 13) ให้ความหมายไว้ว่า แท็บเล็ต หมายถึง คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก รูปร่างเป็นแผ่นบาง มีหน้าจอแบบอยู่ในเครื่องเดียวกัน ออกแบบให้ทำงานได้โดยระบบสัมผัสหน้าจอ (Touch Screen) แป้นพิมพ์เสมือนจริง (Virtual Keypad) และดินสอเขียนบนจอ (Stylus) เพื่อให้สามารถทำงานได้เหมือนกับกระดานชนวนหรือแผ่นจารึกที่อยู่ในรูปแผ่นหิน แผ่นไม้ แผ่นดินเหนียว แผ่นไม้เคลือบขี้ผึ้งที่เคยมีใช้ในอดีตที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Tablet (ภาษาอังกฤษออกเสียง “แท็บ-ลิต” แต่คนไทยนิยมออกเสียง “แท็บ-เลท”)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2555: Online) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตไว้ว่า เป็นคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็กคล้ายๆ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นิยมเรียกกันว่า แล็ปท็อป (Laptop) หรือ โน้ตบุ๊ก (Notebook) ลักษณะพิเศษของเครื่องแท็บเล็ตที่แตกต่างจากแล็ปท็อปหรือโน้ตบุ๊ก คือ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้หน้าจอแบบสัมผัสในการรับคำสั่งจากผู้ใช้งานเป็นหลัก มีคีย์บอร์ดเสมือนจริง หรือ มีอุปกรณ์ปากกาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีลักษณะคล้ายปากกาที่เรียกว่า สไตลัส (stylus) สำหรับการใช้งานแทนแป้นพิมพ์คีย์บอร์ด

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2554: 2) กล่าวว่า แท็บเล็ต เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่ง มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา มีคีย์บอร์ดในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส

ปรับเปลี่ยนได้โดยอัตโนมัติ แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android, iOS และ Windows ระบบปฏิบัติการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีทั้งที่เป็น Wi-Fi และ Wi-Fi + 3G ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับแท็บเล็ต นิยมเรียกว่า แอปพลิเคชัน (Applications)

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2554: 2) อธิบายถึงความหมายของแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์กระดานชนวนไว้ว่า คือแผ่นจารึกที่เอาไว้นบันทึกข้อความต่างๆ โดยการเขียนซึ่งมีมานานแล้วในอดีต แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่มีการปรับใช้แนวคิดนี้ขึ้นมาแทนที่ ซึ่งจะมีหลายบริษัทที่ได้ให้คำนิยามหรือการเรียกชื่อที่แตกต่างกันออกไป เช่น แท็บเล็ตพีซี (Tablet PC) ซึ่งมาจากคำว่า Tablet Personal Computer และ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (Tablet)

ดังนั้น แท็บเล็ต หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาส่วนบุคคล มีขนาดหน้าจอตั้งแต่ 7-10 นิ้ว และใช้ระบบสัมผัส มีคีย์บอร์ดเสมือนจริงเมื่อต้องการพิมพ์จะปรากฏอยู่บนหน้าจอ มีปากกาดิจิทัลไว้ใช้งานบนหน้าจอ พกพาสะดวก มีน้ำหนักเบา หน้าจอปรับหมุนได้ ระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้คือ ไอโอเอส (iOS), แอนดรอยด์ (Android) และวินโดวส์ (Windows)

2. ประโยชน์ของแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา

ศักยภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet PC) ที่เริ่มมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อผู้ใช้ทุกระดับในสังคมสารสนเทศในปัจจุบัน เนื่องจากในยุคแห่งสังคมออนไลน์หรือยุคเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้น สื่อเทคโนโลยีประเภทแท็บเล็ตเพื่อศึกษานี้จะมีศักยภาพในการปรับใช้ค่อนข้างสูงและปรากฏชัดในหลากหลายปัจจัยที่สนับสนุนเหตุผลดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากแท็บเล็ตจะมีคุณลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2554: 8-9)

1. สนองต่อความเป็นเอกัตบุคคล (Individualization)

เป็นสื่อที่สนองต่อความสามารถในการปรับตัวเข้ากับความต้องการทางการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งความเป็นเอกัตภาพนั้นจะมีความต้องการในการติดตามช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้บรรลุผลและมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ตามที่ต้องการ

2. เป็นสื่อที่ก่อให้เกิดการสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างมีความหมาย (Meaningful Interactivity)

ปัจจุบันการเรียนรู้ที่กระบวนการเรียนต้องมีความกระตือรือร้นจากการใช้ระบบข้อมูลสารสนเทศและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจากสภาพทางบริบทของสังคมโลกที่เป็นจริง บางครั้งต้องอาศัยการจำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสถานการณ์ต่างๆ เหล่านี้ สื่อแท็บเล็ตจะมีศักยภาพสูงในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ได้

3. เกิดการแบ่งปันประสบการณ์ (Shared Experience)

สื่อแท็บเล็ตจะช่วยให้นักเรียนเกิดการแบ่งปันประสบการณ์ความรู้ซึ่งกันและกันจากช่องทางการสื่อสารเรียนรู้หลากหลายช่องทาง เป็นลักษณะของการประยุกต์การเรียนรู้ร่วมกันของบุคคลในการสื่อสารหรือสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ

4. มีการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่ชัดเจนและยืดหยุ่น (Flexible and Clear Course Design)

ในการเรียนรู้จากสื่อแท็บเล็ตนี้ จะมีการออกแบบเนื้อหาหรือหน่วยการเรียนรู้ที่เสริมสร้างหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาทางสติปัญญา อารมณ์ความรู้สึก ซึ่งการสร้างหน่วยการเรียนรู้ต้องอยู่บนพื้นฐานและหลักการที่สามารถปรับยืดหยุ่นได้ภายใต้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ซึ่งตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ในเชิงเนื้อหาได้แก่การเรียนรู้จาก e-Book เป็นต้น

5. ให้การสะท้อนผลต่อผู้เรียน/ผู้ใช้ได้ดี (Learner Reflection)

สื่อแท็บเล็ตดังกล่าวจะสามารถช่วยสะท้อนผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้จากเนื้อหาที่เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงตนเองในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ และสามารถประเมินและประยุกต์เนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. สนองต่อคุณภาพด้านข้อมูลสารสนเทศ (Quality Information)

เนื่องจากสื่อดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูงต่อผู้เรียนหรือผู้ใช้ในการเข้าถึงเนื้อหาสาระของข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพ ซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพจะเป็นคำตอบที่ชัดเจนถูกต้องในการกำหนดมโนทัศน์ที่ดี อย่างไรก็ตาม การได้มาซึ่งข้อมูลเชิงคุณภาพ (Quality) ย่อมต้องอาศัยข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantity) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องมีการจัดเก็บรวบรวมไว้ให้เพียงพอและถูกต้องสมบูรณ์

อินเทลเอดูเคชัน (Intel Education, 2012: Online) ได้มีการศึกษาวิจัยถึงเหตุผลสำคัญของการใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ด้านภาษา (Language Arts) สื่อแท็บเล็ตช่วยสร้างเสริมประสิทธิภาพด้านการอ่าน การเขียน และการสร้างมโนทัศน์ทางความคิดจากการได้ยิน ได้รับฟัง ที่นำไปสู่การบันทึกข้อมูลของนักเรียน

2. ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Math and Science) ผู้เรียนสามารถใช้แท็บเล็ตในการสร้างสรรค์ การคิดคำนวณองค์ความรู้ได้ในหลากหลายรูปแบบในการนำเสนอ ทั้งในลักษณะที่เป็นแผนผัง แผนภาพ หรือการพยากรณ์แนวโน้มเชิงอนาคต การบันทึกข้อสังเกตจากการเรียนทั้งในและนอกชั้นเรียนเหล่านี้ เป็นต้น

3. ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Learning) สื่อแท็บเล็ตสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ที่น่าสนใจมากขึ้นในการจัดทำเป็นสื่อนำเสนอ (Presentation) ส่วนที่เป็นเนื้อหาหลัก เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียน

4. ด้านกระบวนการเรียนการสอนของครู (Teaching) ครูสามารถใช้สื่อแท็บเล็ตช่วยในการผลิตสื่อนำเสนอในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในรูปแบบของสื่อ PowerPoint เอกสาร Word รวมทั้งการสาธิตอื่นๆ

5. ด้านความประหยัดและความคุ้มค่า (Save Time and Money) ช่วยให้ครูสามารถผลิตสื่อสร้างสรรค์เพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบและระบบของสื่อดิจิทัล (Digital) ที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และคุ้มค่า โดยใช้สื่อแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการผลิต

6. ด้านสมรรถนะการเข้าถึงแหล่งข้อมูล (Access) ครูสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างกว้างไกลและลุ่มลึก และสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ด้านสมรรถนะของการปฏิบัติ (Performance) สื่อแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือที่มีสมรรถนะสูงต่อการเพิ่มพูนประสบการณ์ทางการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนที่สามารถบูรณาการ (Integration) ผ่านสื่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือระบบสื่อประสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนสำหรับห้องเรียนแท็บเล็ต

สำหรับห้องเรียนยุคใหม่โดยเฉพาะห้องเรียนแท็บเล็ตนั้น การจัดสภาพแวดล้อมดังกล่าวอาจมีความแตกต่างกันตามสภาพและความเหมาะสม ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2555: 16) ได้เสนอข้อควรคำนึงถึงในการจัดห้องเรียนแท็บเล็ต ซึ่งได้แก่

1. มีระบบสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ที่พร้อมใช้งานแบบไร้สาย (Wireless)
2. มีอิเล็กทรอนิกส์บอร์ด หรือกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Smart Board)
3. มีคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ เช่น เครื่องพิมพ์ ลำโพง เป็นต้น
4. มีเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ พร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ
5. มีโต๊ะวางอุปกรณ์แท็บเล็ตที่ไม่สูงมาก ไม่ต้องมีเก้าอี้
6. ห้องเรียนปูพรม มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือเป็นห้องปรับอากาศ
7. มีตู้ หรือชั้นเก็บ หรือลิ้นชักเกอร์ สำหรับเก็บแท็บเล็ตอย่างปลอดภัย
8. มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
9. มีอุปกรณ์ชุดไมโครโฟน เครื่องขยายเสียง และลำโพง
10. มีแสงสว่างที่เหมาะสม (อาจเป็นไฟฟ้า หรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์)

11. มีปลั๊กไฟ และไฟฟ้าที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา
12. มีครูผู้สอนและผู้รับผิดชอบดูแลห้องและอุปกรณ์ต่างๆ

วินีท มาदान (Vineet Madan, 2011: Online) แสดงทัศนะถึงเหตุผลที่แท็บเล็ตมีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนไว้ 6 ประการ คือ

1. แท็บเล็ตเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการนำเสนอเป็นหนังสือแบบเรียน (Tablets Are the Best Way to Show Textbooks)
2. ปัจจุบันห้องเรียนมีความพร้อมสำหรับแท็บเล็ต (Classrooms Are Ready for Tablets)
3. แท็บเล็ตมีความเหมาะสมกับวิถีการดำเนินชีวิตของนักเรียนในปัจจุบัน (Tablets Fit Students' Lifestyles)
4. แท็บเล็ตมีการแข่งขันในด้านซอฟต์แวร์ (Tablets Have the Software to Be Competitive)
5. แท็บเล็ตถือเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (Tablets Integrate With Education IT Trends)
6. แท็บเล็ตมีเพิ่มมากขึ้นและสามารถหาได้ง่ายในปัจจุบัน (Tablets Are Becoming More Available)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่า การนำแท็บเล็ตมาใช้ในการศึกษาในปัจจุบัน มีศักยภาพในการนำมาประยุกต์ใช้ค่อนข้างสูง เนื่องจากแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา นั้นมีคุณลักษณะที่สำคัญหลายประการ คือ สนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลและแบบกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียน มีความยืดหยุ่นในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในด้านต่างๆ แก่ผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการสร้างโอกาสและพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างหลากหลาย เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)
วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษา

ตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสำคัญและการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์

4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน



ภาพประกอบ 8 สาระการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้การสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 14 มาตรฐาน ดังนี้

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จาก

ประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึง ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งสื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และ เครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับ พัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุง เลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถ ส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียงเพื่อพัฒนาให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มี หน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรดำเนินการ ดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้และเครือข่าย การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยน ประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียน

4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

5. ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้ สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เห็นการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน
4. พีชคณิต แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

6. ใช้วิธีที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย

และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดชั้นปี (ประถมศึกษาปีที่ 4)
สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ	
ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง 2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับ และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้ 3. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา	-
ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้	-

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดชั้นปี (ประถมศึกษาปีที่ 4)
สาระที่ 2 การวัด	
ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด	1. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ และเวลา 2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 3. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่านและเขียนเวลาโดยใช้จุด และบอกระยะเวลา 4. คาดคะเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ
ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา 2. เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย 3. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา
สาระที่ 3 เรขาคณิต	
ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตและสองมิติ	1. บอกชนิดของมุม ชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์ 2. บอกได้ว่าเส้นตรง หรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งใช้สัญลักษณ์แสดงการขนาน 3. บอกส่วนประกอบของรูปวงกลม 4. บอกได้ว่ารูปใดหรือส่วนของใดของสิ่งของมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และจำแนกได้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 5. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติรูปใดเป็นรูปที่มีแกนสมมาตร
ค 3.2 ใช้การถ่ายภาพ ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหา	1. นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่างๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัดชั้นปี (ประถมศึกษาปีที่ 4)
สาระที่ 4 พิชิตคณิต	
ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน	1. บอกจำนวน และความสัมพันธ์ในรูปแบบของ จำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ละเท่ากัน 2. บอกรูป และความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่กำหนดให้
ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา	-
สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	
ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	1. รวบรวมและจำแนกข้อมูล 2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง 3. เขียนแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่ง
ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	-
ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	-

ตาราง 1 (ต่อ)

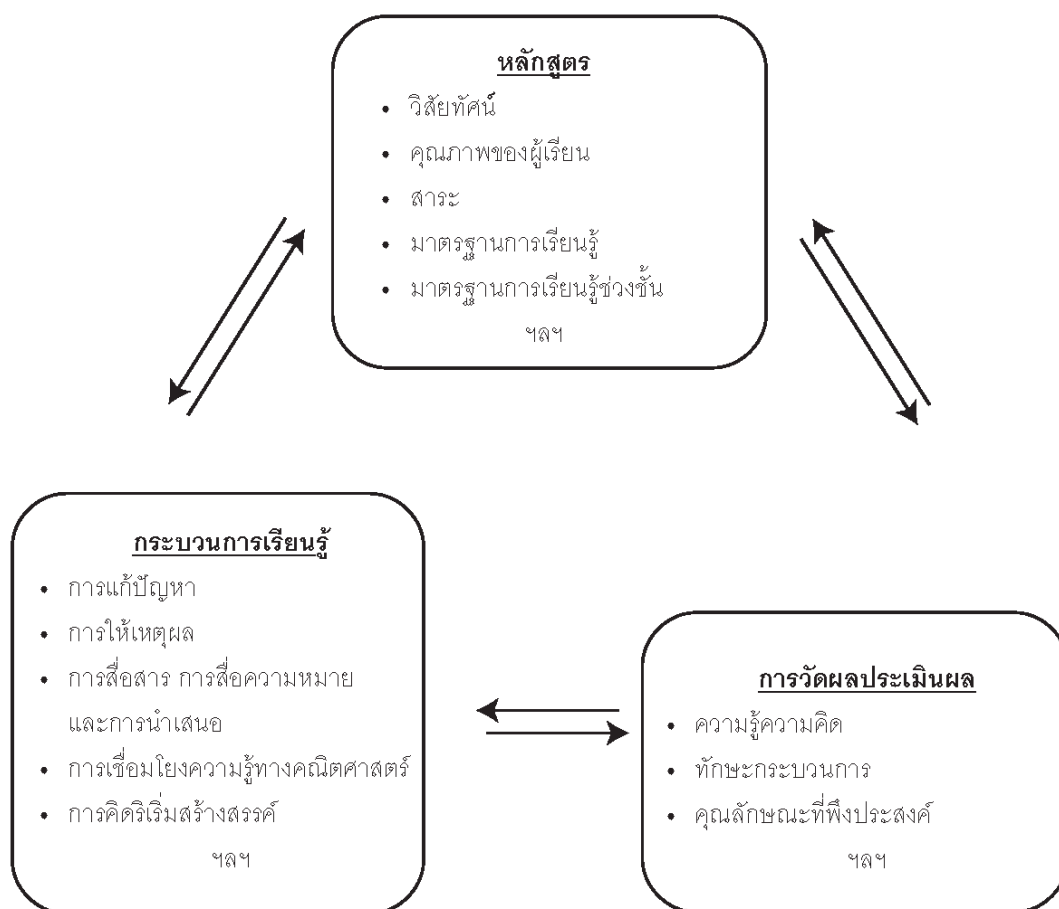
มาตรฐาน	ตัวชี้วัดชั้นปี (ประถมศึกษาปีที่ 4)
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	
ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2546: 9-21)

องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง การบูรณาการสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณค่าต่อผู้เรียน และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 9 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การบูรณาการเนื้อหาสาระตามหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลเข้าด้วยกัน จะต้องพิจารณาประเด็นสำคัญ ต่อไปนี้

1. ความสอดคล้องระหว่างแนวทางการวัดผลประเมินผลของสถานศึกษากับสาระการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ความต้องการของท้องถิ่น ความเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการและประสบการณ์ของผู้เรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และแผนการจัดการเรียนรู้
2. กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และแนวทางวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย และเหมาะสมต่อความรู้ความสามารถของผู้เรียน
3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในการจัดทำกรอบการวัดผลประเมินผล เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพ และดำเนินการวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอตามมาตรฐานที่กำหนด

จุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผล เป็นกระบวนการที่ต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน ซึ่งอาจประเมินได้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ประเมินก่อนเรียน เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนควรมีก่อนเรียนรายวิชา บทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อ (1) จัดกลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน (2) วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนพิจารณาเลือกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ด้วยการเลือกเนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบฝึกหัด อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสม และตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 ประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อ (1) ศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะๆ ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ผู้สอนจะได้หาทางแก้ไขได้ทันเวลาที่ (2) ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนใดก็จะได้จัดให้เรียนซ้ำ หรือผู้เรียนเรียนรู้บทใดได้เร็วกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะได้ปรับเปลี่ยนวิธีการสอน นอกจากนี้ ยังช่วยให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2. เพื่อใช้ผลการประเมินในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน เป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และใช้ผลการทดสอบเพื่อตัดสินผลการเรียนและให้ระดับคะแนนของรายวิชานั้น รวมทั้งนำผลการเรียนรู้อย่างกล่าว ไปใช้เพื่อแนะแนวทางการศึกษาต่อ

3. เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนบริหารจัดการของสถานศึกษา การกำหนดนโยบาย และการพัฒนาหลักสูตรต่างๆ

หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครมีวิธีการนอกเหนือไปจากนี้บ้าง” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามที่

เน้นการคิด จะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยตนเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- 3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหา มีหลายวิธี
- 3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน
- 3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดรูป
- 3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่น การมอบหมายงานให้ทำ เป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ รวมทั้งการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสนเทศดังกล่าว สามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 4.1 การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถ และค้นหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียน ด้วยการสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบ

เพื่อการวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่มอบหมายควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และครอบคลุมทักษะกระบวนการหรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย

4.2 การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบผู้เรียนถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุมทั้งการทดสอบการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การทำโครงงาน การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

4.3 การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ความรู้และความสามารถของผู้เรียนในรายวิชานั้น วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงาน และการทดสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาหรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการประเมินตามจุดประสงค์หนึ่ง อาจไม่สามารถนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่งได้ เช่น แบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือเพื่อการคัดเลือกที่มีความยากง่ายและมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมกับผู้เรียนบางกลุ่ม อาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้เรียนทุกคน และไม่ควรนำผลการคัดเลือกจากการแข่งขันมาใช้ในการตัดสินผลการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินเป็น 3 ระยะ ดังนี้

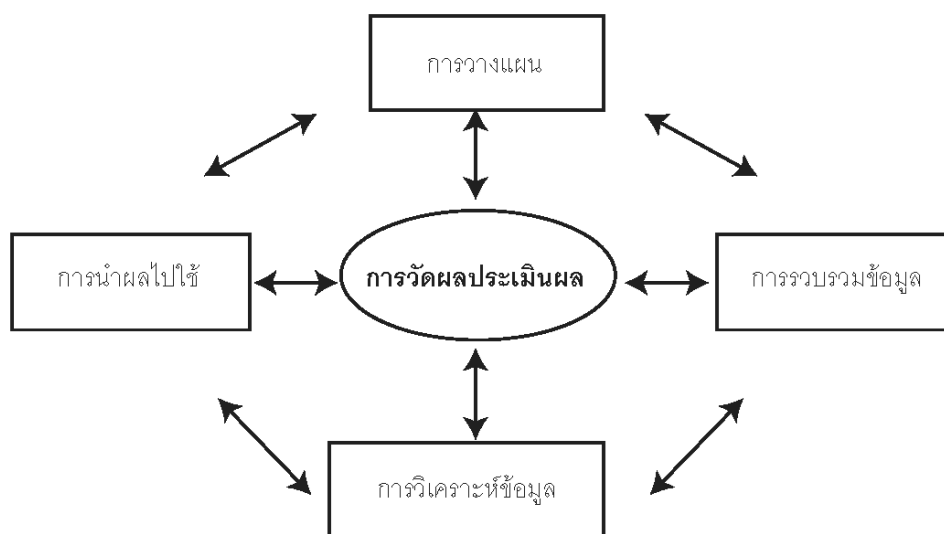
5.1 การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินผลที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มต้นการสอนแต่ละบทตามจุดมุ่งหมายการสอน

5.2 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน หรือการวัดผลประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการวัดผลประเมินผลความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้สำหรับการเรียนรู้แต่ละบทหรือแต่ละหน่วย

5.3 การวัดผลประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้ หรือเป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบหน่วยการเรียนรู้/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนและวิธีการที่หลากหลายและแตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายและความต้องการของผู้ประเมิน ทั้งนี้ การวัดผลประเมินผลในแต่ละขั้นตอนจะต้องสัมพันธ์กัน ดังนี้



ภาพประกอบ 10 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากความสัมพันธ์ของแต่ละด้านดังกล่าว มีรายละเอียดที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1. การวางแผนการประเมินผล โดยผู้สอน ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนดรายละเอียดสำคัญที่ประกอบด้วย

- 1.1 จุดประสงค์ของการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการประเมินผลไปใช้
- 1.2 กรอบของสาระการเรียนรู้และทักษะกระบวนการที่ต้องการวัดผลประเมินผล
- 1.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.4 เกณฑ์การตัดสินสมรรถภาพของผู้เรียน
- 1.5 รูปแบบที่ใช้ในการสรุป ตัดสินและรายงานผล

2. การรวบรวมข้อมูล ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการประเมินผลควบคู่ไปกับการใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่เหมาะสม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้สอนจะต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามประเภทของงานและตามมาตรฐานการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดเก็บบันทึกข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน

4. การนำผลไปใช้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ ถ้าผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องพบว่า มีขั้นตอนใดของการวัดผลประเมินผล หรือผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ จำแนกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบ

แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบประเภทต่างๆ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเปรียบเทียบ แบบเติมคำ แบบเขียนตอบ แบบต่อเนื่อง แบบตอบสองขั้นตอน และแบบแสดงวิธีทำ

2. ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมกัน กำหนดขอบเขตและเกณฑ์ต่างๆ ในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย แบบฝึกหัด ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ และการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) ได้ดำเนินงาน “โครงการนำร่องการประยุกต์และบูรณาการคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตามแนวนโยบายของรัฐบาล ระยะที่ 1” ซึ่งเป็นโครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะทางของการนำคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตไปใช้ในการพัฒนานักเรียน และมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมของโรงเรียน ผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ในการสร้างความเข้าใจและสามารถนำคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตไปใช้เพื่อส่งเสริมศักยภาพด้านการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนในโรงเรียนนำร่อง ซึ่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) ได้ทำการศึกษาและติดตามผลการใช้แท็บเล็ตในโรงเรียนนำร่อง มีผลสรุป ดังนี้ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2555: 13-18)

ข้อสรุปผลการศึกษานำร่องและติดตามผลการใช้แท็บเล็ตในโรงเรียนที่มีผลส่งถึงนักเรียนใน 2 ด้านคือ พฤติกรรมและสุขภาพ สำหรับด้านพฤติกรรม พบว่าการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางนั้น นักเรียนไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการฝึกหัดและทำกิจกรรมที่หลากหลายจนพบความถนัดของตนเอง แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านประสบการณ์เรื่องเทคโนโลยี การฝึกคิดหลายวิธีสร้างสรรค์ และนักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้แท็บเล็ตอย่างรู้เท่าทัน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการ สร้างสรรค์ ประเมิน บูรณาการ มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนนั้นยังมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงเรียนอีกด้วย ด้านการเรียนรู้ในห้องเรียน พบว่านักเรียนมีความสุข กระตือรือร้น สนใจเรียนมากขึ้น

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนรู้ได้เร็วกว่า ทั้งยังทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมทักษะและวินัยในเรื่องการดูแลและรับผิดชอบอุปกรณ์ พฤติกรรมและคุณภาพชีวิต ไม่พบปัญหาด้านพฤติกรรมและคุณภาพชีวิต และไม่พบปัญหาเด็กติดเกม

ส่วนทัศนคติของครูที่มีต่อแท็บเล็ต พบว่า แท็บเล็ตไม่ได้เป็นตัวแทนครู แท็บเล็ตเป็นสื่อทันสมัย ช่วยเปิดโลกแห่งการเรียนรู้ให้กว้างขึ้น เป็นทางเลือกใหม่ในการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งครูและนักเรียน ช่วยให้งานกิจกรรมการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น แต่ครูมีภาระและต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนเพิ่มขึ้น ซึ่งเวลาสอนจริงสามารถแบ่งเบาภาระจากครูได้ มีการเรียนรู้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูกับนักเรียนในเรื่องแอปพลิเคชันต่างๆ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ฝึกทักษะแบบ Learning by Doing อย่างแท้จริง และยังช่วยให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์ทางภาษาอีกด้วย

สวนดุสิตโพล (2554) ได้มีการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ One Tablet PC Per Child สรุปผลได้ ดังนี้

1. ความคิดเห็น กรณีแท็บเล็ตจะส่งผลต่อพฤติกรรมการอ่านที่เปลี่ยนไปหรือไม่?

1.1 ส่งผล (80.22%)

ด้านบวก (41.18%) คือ แท็บเล็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย ช่วยพัฒนา ฝึกฝนการอ่านให้กับเด็กนอกเหนือจากการอ่านในหนังสือ สามารถสืบค้น หาข้อมูลในการศึกษาได้ง่าย พกพาสะดวก อยากอ่านหรืออยากค้นหาเมื่อไร ที่ไหนก็สามารถทำได้ ฯลฯ

ด้านลบ (39.04%) คือ เด็กสนใจการเรียนน้อยลง หันไปสนใจเกม หรือเมนูอื่นๆ ในแท็บเล็ตแทน มีผลต่อพัฒนาการของเด็ก ทักษะการพูด อ่าน เขียน แสงของแท็บเล็ตส่งผลต่อสายตาเด็ก ฯลฯ

1.2 ไม่ส่งผล (17.68%)

เพราะ เด็กสมัยนี้ปรับตัวได้เร็ว ไม่ว่าจะอ่านจากหนังสือหรือแท็บเล็ต ก็เป็นการฝึกให้เด็กอ่านได้เหมือนกัน เป็นการอ่านโดยเปลี่ยนรูปแบบที่ไม่ใช่จากหนังสือ ขึ้นอยู่กับตัวเด็กและการเลี้ยงดูมากกว่า เทคโนโลยีเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ช่วยเสริมความรู้เท่านั้น ฯลฯ

1.3 ไม่แน่ใจ (0.74%)

2. ข้อดี ข้อเสีย ข้อควรระวัง กรณีแท็บเล็ตของกระทรวงศึกษาธิการ

2.1 ข้อดีของการใช้แท็บเล็ต

2.1.1 สามารถศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ ที่อยากรู้ได้ตลอดเวลา (47.74%)

2.1.2 เป็นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับใช้กับการศึกษา (32.44%)

2.1.3 สะดวกในการพกพา (15.91%)

2.1.4 เป็นอีกช่องทางหนึ่งในการศึกษาเรียนรู้ นอกจากหาอ่านจากหนังสือ (2.07%)

2.1.5 สามารถเปิดอ่านหรือหาข้อมูลย้อนหลังได้ (1.84%)

2.2 ข้อเสียของการใช้แท็บเล็ต

2.2.1 อาจเกิดการใช้งานผิดประเภท เนื่องจากในแท็บเล็ตมีเมนูต่างๆ ให้เล่นมากมาย ทำให้เด็กสนใจที่จะอ่านหนังสือหรือมีสมาธิในการอ่านหนังสือน้อยลง (42.93%)

2.2.2 เด็กจะให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีมากกว่าการศึกษาในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมให้เด็กยึดติดกับวัตถุนิยม (22.22%)

2.2.3 ราคาแพง สิ้นเปลืองงบประมาณ (18.06%)

2.2.4 ผู้ปกครองไม่สามารถดูแลหรือให้คำแนะนำได้ เพราะแท็บเล็ตสามารถเปิดใช้งานได้ตลอดเวลา (9.85%)

2.2.5 ทักษะในการเขียนของเด็กลดลง เด็กไม่ค่อยได้ฝึกเขียน (6.94%)

2.3 ข้อควรระวัง ของการใช้งานแท็บเล็ต

2.3.1 การนำไปใช้ในทางที่ผิดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (36.60%)

2.3.2 ควรมีครูหรือผู้ปกครองคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด เพราะมีทั้งประโยชน์และโทษ (32.87%)

2.3.3 การดูแลรักษา อาจมีการชำรุดหรือสูญหาย (7.48%)

2.3.4 เด็กมักจะยึดติดเทคโนโลยี อุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกมากเกินไป ทำให้ไม่อยากเรียน (7.48%)

2.3.5 อาจส่งผลต่อสุขภาพของเด็ก เช่น สายตาเสีย ระบบประสาทสัมผัส ทักษะการฟัง เป็นต้น (7.01%)

3. ปัจจัยใด ที่ส่งผลกระทบต่อ การอ่านของเยาวชนและคนไทยในปัจจุบัน

3.1 ไม่ได้รับการปลูกฝังให้มีความรักการอ่านจากครอบครัว เช่น พ่อแม่ไม่มีเวลา ขาดการดูแลเอาใจใส่ เด็กไม่มีแบบอย่างที่ดีให้ดู (22.38%)

3.2 การยึดติดกับค่านิยมแบบผิดๆ ทำตามแฟชั่น เลียนแบบพฤติกรรมจากสื่อต่างๆ ที่นำเสนอ (19.69%)

3.3 สภาพแวดล้อมทางสังคมหรือสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวในปัจจุบันมีเรื่องของเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้น เช่น เกม อินเทอร์เน็ต เป็นต้น (19.18%)

3.4 ตัวเด็กเองขาดความกระตือรือร้น ไม่สนใจที่จะเรียนรู้ ขาดสมาธิในการอ่าน อ่านแล้วรู้สึกเบื่อ ไม่สนุก ง่วงนอน (15.22%)

3.5 คนไทยยังไม่เห็นถึงประโยชน์หรือความสำคัญของการอ่านเท่าที่ควร ขาดแรงกระตุ้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่สามารถรณรงค์หรือประชาสัมพันธ์เรื่องการอ่านมากพอ (12.02%)

4. การรับทราบว่า “การอ่านเป็นวาระแห่งชาติ” (โดยคณะรัฐมนตรีมีมติให้ปี 2552-2561 เป็นวาระการอ่านแห่งชาติ)

4.1 ทราบ (62.55%) จากสื่อ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต วิทยุ วารสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

4.2 ไม่ทราบ (36.71%) เพราะ ไม่ได้ติดตามข่าวสาร ไม่ได้สนใจ ไม่เคยได้ยินหรือรับรู้ข่าวสารในเรื่องนี้ การประชาสัมพันธ์หรือสื่อต่างๆ มุ่งเน้นเรื่องอื่นมากกว่าเรื่องการอ่าน ฯลฯ

4.3 ไม่ระบุ (0.74%)

5. ประชาชนต้องการให้รัฐบาลผลักดัน “วาระการอ่านแห่งชาติ” ต่อไปหรือไม่

5.1 ต้องการให้รัฐบาลผลักดันต่อไป (95.72%) เพราะ ข่าวสารเกี่ยวกับการอ่านมีน้อย ขาดการประชาสัมพันธ์ที่จริงจังและต่อเนื่อง อยากเห็นเด็กไทยสนใจและรักการอ่านเพิ่มมากขึ้น เป็นการปลูกฝังการอ่านที่ดีให้กับเด็กและประชาชน ฯลฯ

5.2 ไม่ต้องการให้รัฐบาลผลักดันต่อไป (4.28%) เพราะ รัฐบาลมีเรื่องเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการอยู่หลายเรื่อง โดยเฉพาะเรื่องการเมืองที่ยังคงวุ่นวายอยู่ ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานที่มีการจัดกิจกรรม โครงการต่างๆ เกี่ยวกับการอ่านหนังสือเพิ่มมากขึ้น ฯลฯ

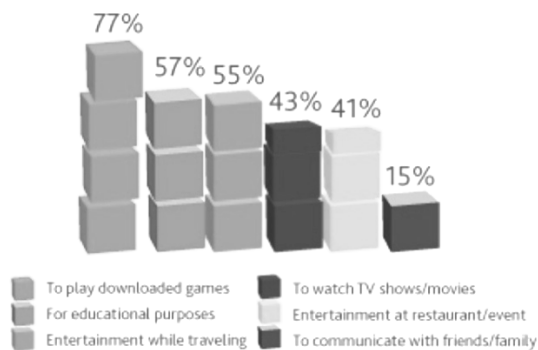
นอกจากนี้ จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้แท็บเล็ตของเด็กในอเมริกา โดยนิลเซน (Nielsen, 2011: Online) พบว่า 70% ของครอบครัวในอเมริกา สำหรับบ้านที่มีแท็บเล็ต และมีเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี อาศัยอยู่ด้วยนั้น เด็กส่วนใหญ่ใช้แท็บเล็ตเป็น ถือเป็นสถิติที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากไตรมาสที่แล้วถึง 9%

โดย 77% ของเด็กเหล่านั้นจะใช้แท็บเล็ตเพื่อเล่นเกมส์ ในขณะที่ 57% จะใช้เพื่อการศึกษา อีก 55% จะใช้งานในด้านของความบันเทิง ซึ่งพ่อแม่ ผู้ปกครองยอมรับว่า มักให้เด็กๆ ที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปีเล่นแท็บเล็ตระหว่างการเดินทาง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กเวลาที่อยู่นอกบ้าน อีก 41% มักจะให้เด็กเล่นในร้านอาหาร รวมถึงการดูทีวี ภาพยนตร์ผ่านแท็บเล็ตด้วย ซึ่งมีเพียง 15% เท่านั้นเอง ที่ให้เด็กๆ ใช้แท็บเล็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือสมาชิกในครอบครัว

70% Tablet-owning households with children under 12 who say kids use the device

How do Children Use Tablets?

According to Tablet-Owning Adults with Children



Source: Nielsen, Q4 2011

nielsen

ภาพประกอบ 11 พฤติกรรมการใช้แท็บเล็ตของแม่และเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปี

จากการเปิดเผยข้อมูลของ Smartphone Insight และ Digital Consumer พบว่า เด็กไทยมีพฤติกรรมการใช้เครื่องมือสื่อสารและคอมพิวเตอร์แบบพกพาไม่ต่างกับเด็กๆ ในประเทศอื่นมากนัก และคาดว่า พฤติกรรมการใช้แท็บเล็ตของเด็กไทย ก็จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน “วิลเลียม หวาง” ผู้อำนวยการฝ่ายธุรกิจการสื่อสารของ Nielsen กล่าว

เอล-กายาร์ และคณะ (El-Gayar; Moran; & Hawkes. 2011: 58-70) จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐดาโกต้า ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษาวิจัยถึงการสร้างความรู้และความเข้าใจเพื่อให้เกิดการยอมรับต่อสื่อแท็บเล็ตของผู้เรียนในระดับวิทยาลัยจากสถาบันการศึกษาในแถบตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา โดยใช้การทดสอบและการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 230 คน ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่ผู้เรียนมีความต้องการให้โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาจัดรูปแบบโปรแกรมการใช้สื่อแท็บเล็ตพีซี เพื่อสนองต่อการสร้างสรรค์งานในสภาพแวดล้อมหรือสภาพการบริหารจัดการที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถเอื้อประโยชน์ต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนประเภทแท็บเล็ตพีซีให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เพ็ตตี และกุนาวาร์เดนา (Petty; & Gunawardena. 2007: 1-4) จากมหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาระบบการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อลดภาระงานสอนของครู ให้มีโอกาสนในการสร้างและพัฒนาเชิงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นการศึกษาวิจัยกับผู้เรียนระดับเกรด 4 ของโรงเรียนในมลรัฐเพนซิลเวเนีย

โดยใช้สื่อแท็บเล็ตที่วางไว้หลังห้องเรียนจำนวน 6 เครื่อง เป็นเครื่องมือในการช่วยสอนรวมเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งเป็นลักษณะของการหมุนเวียนให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการสืบค้นหรือเรียนรู้งาน โดยการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนของกลุ่มตัวอย่างในขณะจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ผลจากการเรียนคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา 18,992 โจทย์ ผ่านสื่อแท็บเล็ตพบว่า ผู้เรียนสามารถตอบโจทย์ได้มากกว่า 16,736 โจทย์ ไม่ตอบเพราะไม่แน่ใจ 2,211 โจทย์ และตอบผิดเพียง 2,216 โจทย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ และผู้เรียนมีการยอมรับในประโยชน์ของการใช้งานแท็บเล็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โอว์สตัน และไวด์แมน (Owston; & Wideman. 2004: 1-2) จากมหาวิทยาลัยยอร์ก ประเทศแคนาดา ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลการใช้แท็บเล็ตพีซีในโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สื่อแท็บเล็ตพีซีในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการใช้แท็บเล็ตของผู้เรียน และการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และใช้การสัมภาษณ์ครูผู้สอน รวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมเรียนการสอนจากการใช้แท็บเล็ตทั้งครูและนักเรียนมีส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการ ครูใช้ได้เหมาะสมกับบทบาทการสอน ใช้ในการส่งอีเมล การวางแผนบทเรียน การบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน การสื่อสารกับผู้ปกครอง และการจัดกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างหลากหลายมากกว่าเดิม อีกทั้งครูยังสามารถช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ได้มากขึ้น

สำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะในระดับเกรด 8 นั้นพบว่า ประสิทธิภาพของการใช้แท็บเล็ตค่อนข้างจะเป็นที่พึงพอใจ นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากแท็บเล็ตได้มากขึ้น โดยเฉพาะการเตรียมข้อมูลนำเสนอในรูปแบบ PowerPoint มีการสร้างระบบการจัดเก็บความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนามโนทัศน์ทางการเรียนรู้จากการใช้และมีการสร้างสื่อแผนผังความคิด ข้อมูลสถิติ การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน และสามารถบูรณาการนำเสนอข้อมูลจากการสร้างกรอบแนวคิดแบบต่างๆ เป็นรูปแบบเอกสารข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ที่มีคุณภาพ

เซียง และคณะ (Xiang; et al. 2009: Abstract) จากคณะวิศวกรรมและการสำรวจแห่งมหาวิทยาลัยรัฐควีนส์แลนด์ได้ ประเทศออสเตรเลีย ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนจากการใช้สื่อแท็บเล็ตพีซีเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อการออกแบบสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนจากการใช้สื่อแท็บเล็ต โดยวิธีการสอบถามจากนักวิชาการหลากหลายด้าน เพื่อร่วมกันกำหนดภาพอนาคตของสภาพห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนการสอนจากสื่อแท็บเล็ต รวมทั้งเอื้อต่อรูปแบบวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจากการใช้สื่อดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือสำหรับการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรมีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับผู้เรียนจากภายนอกสถานศึกษา มีการพัฒนาและสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ของการใช้สื่อระหว่างครูกับนักเรียน มีการสร้างความสมบูรณ์และความชัดเจนในบทเรียน และมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบวิธีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ศูนย์เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ ประเทศสิงคโปร์ ร่วมกับบริษัทไมโครซอฟท์ (ภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก) ได้ทำการวิจัยโครงการใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดจากความคุ้มค่าในการลงทุนของรัฐบาลจากการใช้สื่อเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพที่มีชื่อเรียกว่า “การจัดการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน” (Technology-Based Education) โดยมีจุดมุ่งเน้นไปที่การศึกษาการใช้สื่อแท็บเล็ต โดยทำการศึกษการใช้แท็บเล็ตพีซีในระดับมัธยมศึกษา ระหว่างโรงเรียนหญิงกับโรงเรียนชาย จำนวน 2 แห่ง ซึ่งโรงเรียนแต่ละแห่งมีนักเรียนระดับมัธยมศึกษาประมาณ 250-340 คน ที่มีแท็บเล็ตใช้เป็นของตนเองในการเรียนการสอน ระยะเวลาศึกษาใน 1 ปี โดยอาศัยระบบเครือข่ายความเร็วสูงในการเชื่อมโยงข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผลจากการวิจัยพบว่า (Bienkowski; et al. 2005: 5-11)

1. ผลต่อผู้เรียน

1.1 ด้านการใช้แท็บเล็ตของนักเรียน พบว่า ผู้เรียนอายุระหว่าง 12-16 ปีมีอัตราของการพัฒนาสมรรถนะด้าน IT สูงขึ้นในระดับ “ดีมาก” โดยเฉพาะทักษะการใช้เพื่อการสืบค้นข้อมูล การจัดบันทึก การเขียนรายงานและการเข้าถึงสารสนเทศทางการเรียนรู้จากงานที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน ผู้เรียนมักจะใช้แท็บเล็ตในระบบงานกลุ่ม มีการแบ่งปันข้อมูลหรือส่งผ่านข้อมูลจาก USB / Flash drives เป็นต้น

1.2 ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้แท็บเล็ต จากการรายงานผลการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีทัศนคติต่อการใช้อุปกรณ์แท็บเล็ตในเชิงบวก (Positive) ทั้ง 2 โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 แท็บเล็ตเป็นสื่อที่ทันสมัยและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญต่อนักเรียนโดยเฉพาะการสร้างวิธีการทำงานในโรงเรียน บังเกิดประสบการณ์ร่วมกันในชั้นเรียนเชิงสร้างสรรค์

1.4 ด้านการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการผลิตงานเชิงสร้างสรรค์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสืบค้นข้อมูลและการจัดเตรียมสื่อต้นแบบสำหรับการนำเสนอ เป็นประเด็นสำคัญยิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับและเพิ่มพูนประสบการณ์ที่มีคุณภาพผ่านกระบวนการใช้สื่อเทคโนโลยีแท็บเล็ตดังกล่าว

2. ผลต่อครู

2.1 ด้านการพัฒนาและสร้างความเปลี่ยนแปลงในวิชาชีพในการใช้สื่อแท็บเล็ตในการจัดการเรียนการสอน เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพนักเรียนเก่ง และใช้ซ่อมแซมให้เกิดคุณภาพสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าจากโปรแกรมการใช้ที่มีคุณภาพและมีความหลากหลายที่ครูนำมาใช้

2.2 ด้านบทบาทและประสบการณ์ของครูต่อการใช้สื่อแท็บเล็ต การใช้แท็บเล็ตจะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของครูให้สูงขึ้น โดยสื่อแท็บเล็ตจะเป็นตัวช่วยสำคัญในการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นได้ จากรูปแบบวิธีการเรียนแบบดั้งเดิมเป็นฐานแล้วมามุ่งเน้นการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น

จากการศึกษาความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอนของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง (การศึกษาคือความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน... 2555: 37-39) สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการดำเนินงานเตรียมความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอน ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทองโดยรวม 4 ด้านพบว่ามีการดำเนินงานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D.= 0.67) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีการดำเนินงานในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อม ($\bar{X} = 4.77$, S.D.= 0.66) รองลงมาได้แก่ด้านการเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.46$, S.D.= 0.66) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.46$, S.D.= 0.73) และด้านบริหารจัดการ ($\bar{X} = 4.45$, S.D.=0.63) ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ ในการเตรียมความพร้อมการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนการสอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง มีดังนี้

ปัญหา

1. การแจกคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) ให้แก่โรงเรียนมีความล่าช้า
2. ครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ยังขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการใช้ ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขนาดเล็ก ยังขาดความรับผิดชอบในการดูแลรักษา ความรู้ความสามารถยังไม่เท่ากับเด็กโต
4. ปัญหาด้านอุปกรณ์ประกอบของโรงเรียน เช่นห้องเรียน สถานที่ชาร์ตไฟ วัสดุ-อุปกรณ์ประกอบ เช่นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Wi-Fi) Projector Smart T.V. จอภาพ

5. ความเข้าใจในการใช้ Tablet ระหว่างครู/ผู้ปกครอง/นักเรียน
6. ขาดบุคลากรที่มีความชำนาญ
7. ขาดงบประมาณในการเตรียมอุปกรณ์ประกอบห้องการใช้ Tablet

อุปสรรค

1. ครูผู้สอนไม่ได้รับ Tablet (ในส่วนของครู)
2. การขยายผล เผยแพร่การใช้ให้แก่ครูที่ไม่ได้เข้ารับการอบรม
3. ไม่สะดวกกับนักเรียน ในการชาร์ตไฟ/ชาร์ตไฟนานมาก
4. การเก็บรักษา
5. ศูนย์ซ่อมอยู่ไกล การเดินทางไม่สะดวก ต้องไปถึงจังหวัดสิงห์บุรี

ณัฐพร ทองศรี และคณะ (ณัฐพร ทองศรี; เดือนเพ็ญ ธีรวรรณวิวัฒน์; และ ปราโมทย์ ลีอนาม. 2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงความตั้งใจใช้แท็บเล็ตของครูผู้สอนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน นครศรีธรรมราช เขต 3 : การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่ร้อยละ 54.1 มีความตั้งใจในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดความตั้งใจใช้แท็บเล็ต ในปีการศึกษา 2555 เท่ากับ 3.37 ในขณะเดียวกัน ความตั้งใจใช้แอปพลิเคชันทางการศึกษาโดยไม่กำหนดช่วงเวลาพบว่ามีค่าเฉลี่ยในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนวัดความตั้งใจเท่ากับ 3.71 ผลจากการวิเคราะห์เส้นทางพบว่า โมเดลที่ปรับแล้วมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในระดับดี ($\chi^2 = 0.272$, $p\text{-value} = 0.992$, $RMSEA = 0.000$, $GFI = 1.000$, $TLI = 1.017$, $CFI = 1.000$, $CMIN/DF = 0.068$) โดยปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในสามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจใช้แท็บเล็ตประกอบการสอนของครูผู้สอนได้ร้อยละ 35 ปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อระดับความตั้งใจใช้แท็บเล็ตมากที่สุดคือ อิทธิพลทางสังคมเนื่องจากมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมผ่านตัวแปรแทรกกลางคือการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานและการรับรู้ประโยชน์ที่ได้รับ ส่วนปัจจัยภายนอกที่เหลือคือ ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคลและความเชื่อมั่นในสื่อแท็บเล็ตมีอิทธิพลทางอ้อมเพียงอย่างเดียว โดยมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานและการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ ตามลำดับ

จิรพรพรรณ อ้วนสกุลเสรี (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและพัฒนาเลิร์นนิ่ง อ็อบเจ็ค เรื่องระบบหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) เลิร์นนิ่ง อ็อบเจ็ค เรื่องระบบหายใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเลิร์นนิ่ง อ็อบเจ็ค เรื่อง ระบบหายใจ พบว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ คะแนนหลังเรียนของ

นักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ เรื่อง ระบบหายใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

นวลสวาสดี มณีมัย (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง งานประดิษฐ์ของฉันทน์ ที่มีต่อผลงานสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) เลิร์นนิ่งออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่องงานประดิษฐ์ของฉันทน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.63/81.91 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้จากเลิร์นนิ่งออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง งานประดิษฐ์ของฉันทน์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมเท่ากับ 2.82 อยู่ในระดับมาก

วรรษฐา เสรีวัฒนา (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต อยู่ในระดับมาก

ภาณุมาศ นักษัตริณกุล (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและพัฒนาเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) เลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค มีคุณภาพระดับดีมากและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการใช้เลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต อยู่ในระดับมาก และ 4) ดัชนีประสิทธิผลของเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีค่า 0.65 คิดเป็นร้อยละ 65

สมมติฐานในการวิจัย

1. สื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เรียนด้วยสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาผลการใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย โดยมีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัย
5. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมจำนวนประชากร 201 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 101 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน โดยแบ่งสำหรับการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 33 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ นักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลือ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

ผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติตามหลักการ ทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของ ADDIE Model (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 48-89) โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้ 1) ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) หลักสูตร เนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ 3) ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ครูผู้สอน และทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น อุปกรณ์การเรียน สภาพแวดล้อมในห้องเรียน เป็นต้น พบว่า ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากวิธีการสอนมีรูปแบบเดิมๆ ทำให้ขาดการฝึกฝนทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ และครูผู้สอนขาดความรู้ในการผลิตสื่อการสอน ทำให้สื่อการสอนมีน้อย ไม่หลากหลาย ส่วนโรงเรียนมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์การเรียนและมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนการสอนโดยใช้แท็บเล็ต ในด้านหลักสูตร เนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ภาพประกอบ และใช้วิธีการในการอธิบายเนื้อหาบทเรียนที่น่าสนใจ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติบนแท็บเล็ต

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยนำผลจากขั้นการวิเคราะห์มากำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนร่วมกับครูผู้สอน (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67-1.00 รวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 (X มากกว่า .50 ขึ้นไป) จากนั้นนำเนื้อหาที่ผ่านการประเมินแล้วมาออกแบบสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. การหาพื้นที่

1.1 การหาพื้นที่

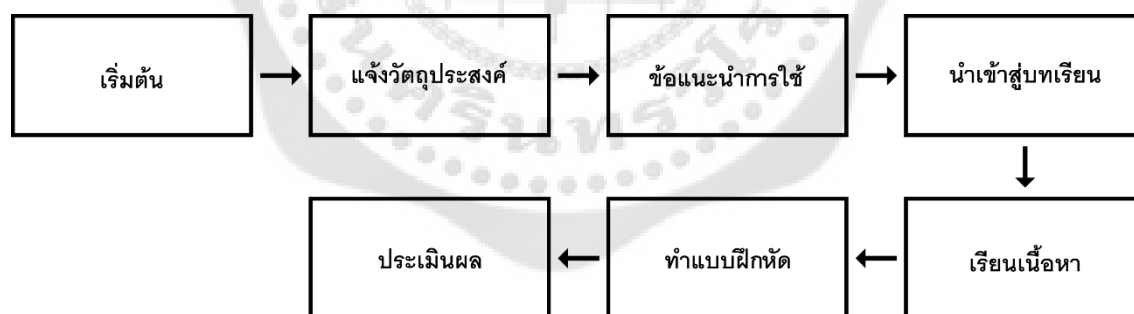
1.2 หน่วยของพื้นที่

1.3 การหาพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง

- 1.4 การหาพื้นที่ไม่เต็มหน่วยบนตาราง
- 1.5 การหาพื้นที่โดยการประมาณ
2. การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก (จัตุรัส, พื้นผ้า)
 - 2.1 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตาราง
 - 2.2 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการแทนสูตรคำนวณ
 - 2.3 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

จากนั้นออกแบบองค์ประกอบของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอิงเจตต์ ซึ่งประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ และเสียง โดยเลือกใช้ตัวอักษรที่เหมาะสมมีขนาดที่อ่านได้ชัดเจน เลือกใช้โทนสีที่สดใสดึงดูดความสนใจผู้เรียน ออกแบบภาพและเสียงให้มีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา ส่วนเทคนิคการนำเสนอออกแบบให้มีการจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน แล้วนำมาประกอบกับเนื้อหาโดยเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เพื่อลำดับความสัมพันธ์และกำหนดความเชื่อมโยงของหน่วยการเรียนรู้ของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอิงเจตต์

1.3 ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ในการผลิตสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอิงเจตต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ จากรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ตามบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ผู้วิจัยพัฒนาสื่อโดยใช้รูปแบบแบบเชิงเส้น (Linear Progression) (Rosenborg and Others. 1993: 367-374) ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 โครงสร้างของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอิงเจตต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

ผู้ใช้งานเริ่มต้นจากหน้าแรกและสามารถย้อนกลับหน้าจอตีที่ผ่านมาได้ และเมื่อเรียนครบขั้นตอนในหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงจะสามารถเรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ถัดไป (ดังภาพตัวอย่างใน ภาคผนวก จ) จากนั้นนำสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบอิงเจตต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบประเมินคุณภาพสื่อ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.55) จากนั้นนำสื่อ

ดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ตมาทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ทดลองแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามลำดับ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มที่ 3 โดยทำการทดสอบระหว่างบทเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ E_1 และเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ E_2 ซึ่งได้ประสิทธิภาพ 86.70/83.28 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implement) ผู้วิจัยทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเรียนด้วยสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) นำผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

2.1 แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง

2.1.2 สร้างแบบประเมินเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency หรือ IOC) ซึ่งได้จากการให้คะแนนการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

ให้คะแนน +1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ

ให้คะแนน -1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการพิจารณาคือ เนื้อหาของสื่อในข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปเป็นเนื้อหาที่ใช้ได้ ส่วนเนื้อหาในข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) น้อยกว่า .50 ลงมาเป็นเนื้อหาที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก

2.1.3 นำแบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ได้ ไปปรึกษาประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4 นำแบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท แล้วนำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

2.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน

2.2.2 สร้างแบบประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าระดับ ดังนี้

ระดับที่	5	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดีมาก
ระดับที่	4	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดี
ระดับที่	3	หมายถึง	คุณภาพระดับ ปานกลาง
ระดับที่	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ควรปรับปรุง
ระดับที่	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ควรปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

2.2.3 นำแบบประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ได้ ไปปรึกษาประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.4 นำแบบประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท แล้วนำ

แบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ประเมินความเหมาะสมของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหา เป็นข้อสอบแบบเติมคำ รวมจำนวน 60 ข้อ

3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับผู้เรียน ที่เคยผ่านการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 51 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

3.3 เลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 1.00 โดยข้อสอบที่ได้คัดเลือกมีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อมีคะแนน ไม่เท่ากันและมีคะแนนรวมเท่ากับ 30 คะแนน มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.49 – 0.76 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.81 (รายละเอียดดังตาราง 7 ภาคผนวก ง)

3.4 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.87

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัย

เมื่อได้พัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่มีคุณภาพ แล้ว นำไปทดลองศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บน แท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยที่ได้จากการ ทดลอง ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายถึงสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชาคณิตศาสตร์บน แท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ พร้อมทั้งแจ้งรายชื่อกลุ่มตัวอย่างให้ครูผู้สอนทราบ

2. จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย รวมถึงสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตคติวิชา คณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ และเนื้อหาบทเรียน ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ควบคุมตามจำนวน กลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งจัดเตรียมสำรองไว้ในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้น

3. เริ่มทำการทดลอง โดยใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบเรียนๆ ละ 60 นาที โดยมี ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 เริ่มเรียนโดยใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเมื่อเรียนจบแต่ละเนื้อหา ให้ผู้เรียนทำการทดสอบระหว่างเรียนทันที จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) รวมทั้งหมด 40 ข้อ (40 คะแนน)

3.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทุกเนื้อหาแล้ว ให้เริ่มการทดสอบหลังเรียนทันที จำนวน 25 ข้อ (30 คะแนน) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้นั้น น้อยกว่า .50 แสดงว่าเนื้อหาของสื่อในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องทำการปรับปรุงใหม่

2. การประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. การหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295)

4. การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test Dependent Samples)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตน์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ผู้วิจัยนำเสนอผลการทดลองใช้และการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตน์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตน์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตน์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

หลังจากได้กำหนดหัวข้อเนื้อหา วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตน์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เรียบร้อยแล้ว นำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ประเมินโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงผลการประเมินค่าความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับหลักสูตร	1.00	เหมาะสม
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1.00	เหมาะสม
3. เนื้อหามีความชัดเจนและถูกต้อง	1.00	เหมาะสม
4. เนื้อหาีระดับความยากง่ายเหมาะสม	1.00	เหมาะสม
5. เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	1.00	เหมาะสม
6. ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์	1.00	เหมาะสม
7. ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสม	1.00	เหมาะสม
8. เนื้อหาและภาพประกอบมีความเหมาะสม และสัมพันธ์กัน	1.00	เหมาะสม
9. เนื้อหาีความสอดคล้องกับระยะเวลาเรียน	1.00	เหมาะสม
10. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับ รูปแบบการเรียนการสอน	1.00	เหมาะสม
11. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบมีความสอดคล้อง กับจุดประสงค์	1.00	เหมาะสม
12. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบมีความสอดคล้อง กับเนื้อหา	1.00	เหมาะสม
13. ความชัดเจนของคำถามแบบฝึกหัด/ แบบทดสอบ	1.00	เหมาะสม
14. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด/ แบบทดสอบ	1.00	เหมาะสม
15. รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ ได้จริง	0.67	เหมาะสม
รวมเฉลี่ย	0.98	เหมาะสม

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67-1.00 รวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ($\bar{X}$ มากกว่า .50 ขึ้นไป) ซึ่งเนื้อหาที่ผ่านการตรวจสอบแล้วมีความเหมาะสม จะนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตต์บนแท็บเล็ตต่อไป

2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

หลังจากหลังจากได้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว นำไปสร้างเป็นสื่อการสอน ซึ่งได้พัฒนาตามขั้นตอนและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ซึ่งผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเทคนิคการนำเสนอ	4.50	0.71	ดี
1. การจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความต่อเนื่องของการนำเสนอ	4.33	1.15	ดี
3. การอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.33	1.15	ดี
4. การทำกิจกรรมระหว่างเรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. ขนาดและสัดส่วนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. ระยะเวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.83	0.39	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
9. สีตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสีพื้นหลัง	5.00	0.00	ดีมาก
10. การเลือกใช้สีของส่วนประกอบอื่นๆ มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านภาพและเสียง	4.83	0.38	ดีมาก
11. ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน	5.00	0.00	ดีมาก
12. ขนาดของรูปภาพมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
13. ตำแหน่งการวางภาพมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
14. ภาพที่ใช้มีความน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
15. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
16. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
ด้านปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยง	4.42	0.51	ดี
17. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนบนแท็บเล็ต	4.33	0.58	ดี
18. ความเหมาะสมของการจัดวางเมนู	4.67	0.58	ดีมาก
19. ความสะดวกในการใช้เครื่องมือค้นหา	4.33	0.58	ดี
20. การเชื่อมโยงภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
รวมเฉลี่ย	4.65	0.55	ดีมาก

จากตาราง 3 จะเห็นได้ว่า คุณภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบเจตบันแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.55) สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเทคนิคการนำเสนอมีคุณภาพระดับดี ได้ค่าเฉลี่ย 4.50 ด้านตัวอักษรและการใช้สีมีคุณภาพระดับดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.83 ด้านภาพและเสียงมีคุณภาพระดับดีมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.83 ด้านปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยงมีคุณภาพระดับดี ได้ค่าเฉลี่ย 4.42 และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในบางด้าน คือ 1) ควรเพิ่มคำอธิบายวิธีการเรียนให้ชัดเจนว่าผู้เรียนควรเริ่มตรงไหน ใช้อย่างไร เป็นต้น 2) ในส่วนไอคอนต่างๆ เวลาชี้เมาส์ ควรมีข้อความขึ้นว่าคืออะไร 3) ข้อความโต้ตอบในรูปแบบฝึกหัด ควรใช้คำที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 4) ตัวละครควรที่จะสามารถเปลี่ยนอิริยาบถหรือเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้ จะดูน่าสนใจมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำประเด็นต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

การหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ (กลุ่มที่ 1) ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 51 คน โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของการนำเสนอในจุดต่างๆ ของ สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน พบว่า เด็กนักเรียน ไม่เรียนไปตามลำดับเนื้อหาที่กำหนด โดยจะเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจก่อน ทำให้การเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงนำส่วนเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอื่นๆ ออก เพื่อให้ นักเรียน เรียนตามเนื้อหาที่ผู้วิจัยกำหนดให้เรียนในแต่ละคาบเรียน

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะทั้งหมดมาทำการปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพในการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยทดลองใช้สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจากสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ซึ่งระหว่างเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ หลังเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าทางสถิติ ซึ่งผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ จากการทดลองครั้งที่ 2

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ทดสอบระหว่างเรียน	15	40	503	33.53	83.83
ทดสอบหลังเรียน	15	30	367	24.47	81.56

จากตาราง 4 พบว่าแนวโน้มประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเท่ากับ 83.83/81.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ คือ 80/80 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบปัญหาว่าเด็กนักเรียนบางคนไม่มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ

ระหว่างเรียน ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนให้ช่วยควบคุมชั้นเรียนและช่วยดูแล นักเรียนให้เป็นระเบียบเรียบร้อยในการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยทดลองใช้สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน โดยทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจากสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ซึ่งระหว่างเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ หลังเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ซึ่งผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ จากการทดลองครั้งที่ 3

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ทดสอบระหว่างเรียน	33	40	1,144.50	34.68	86.70
ทดสอบหลังเรียน	33	30	824.50	24.98	83.28

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ระหว่างเรียนและหลังเรียน (E_1/E_2) มีประสิทธิภาพ 86.70/83.28 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

สรุปผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้้ออบเจกต์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง
เพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กลุ่มที่ 2) โดยใช้นักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลือ จำนวน
1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ที่เรียนผ่านสื่อดิจิทัลเรียนรู้้ออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เมื่อเรียนจบ
นักเรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งผลปรากฏ ดังต่อไปนี้

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่
เรียนผ่านสื่อดิจิทัลเรียนรู้้ออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	$\bar{X}\%$	$\sum D$	$\sum D^2$	t-test
ทดสอบก่อนเรียน	50	30	9.72	32.40	12.54	9,585	14.96*
ทดสอบหลังเรียน	50	30	22.26	74.20			

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเห็นว่า
กลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านสื่อดิจิทัลเรียนรู้้ออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ มีคะแนนทดสอบก่อนเรียน
เฉลี่ย 9.72 และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 22.26 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง
ระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test Dependent Samples) พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ เมื่อเรียนผ่านสื่อ
ดิจิทัลเรียนรู้้ออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. การดำเนินการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ก่อนเรียนกับหลังเรียน

การดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมจำนวนประชากร 201 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 101 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแบบกลุ่ม (Cluster) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 51 คน โดยแบ่งสำหรับการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 33 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้นักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลือ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พื้นที่ แล้วกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน

2.2 นำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินความสอดคล้องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าเฉลี่ย

2.3 พัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ จากเนื้อหาที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ทำการประเมินด้วยแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่พัฒนาไปทดลองใช้ ครั้งที่ 1 – 3 เพื่อหาประสิทธิภาพ

2.6 นำสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 50 คนทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) เป็นการให้คะแนนการตอบแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าค่า IOC ที่ได้นั้น น้อยกว่า .50 แสดงว่าเนื้อหาของสื่อในข้อนั้นไม่เหมาะสม ต้องทำการปรับปรุงใหม่

2. การประเมินสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้วยสูตรหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. การหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ E_1/E_2 (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528: 295)

4. การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test Dependent Samples)

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ระหว่างเรียนและหลังเรียน (E_1/E_2) มีประสิทธิภาพ 86.70/83.28 สรุปได้ว่า ผลการ

พัฒนาหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า นักเรียนที่เรียนผ่านสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย 9.72 และคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 22.26 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test Dependent Samples) พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ เมื่อเรียนผ่านสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ระหว่างเรียนและหลังเรียน (E_1/E_2) มีประสิทธิภาพ 86.70/83.28 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ทั้งนี้เพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาการสอนโดยใช้สื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์ โดยประยุกต์ขั้นตอนของ ADDIE Model (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 48-89) ทั้ง 5 ข้อ มาใช้ร่วมกับการออกแบบพัฒนาสื่อดิจิทัลเรียนรู้แบบออบเจกต์ในรูปแบบของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Frater; & Paulissen. 1994: 5-16) ที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ มาผสมผสานกันเป็นสื่อดิจิทัลที่มีขนาดกระทัดรัด ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเชิงเส้น (Linear Progression) (Rosenborg and Others. 1993: 367-374) มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยให้ผู้เรียนค่อยๆ เรียนจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่ยาก ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้งวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยนำผลจากขั้นตอนการวิเคราะห์มากำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนซึ่งผ่านการประเมินจาก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ว่ามีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ อีกทั้งการออกแบบองค์ประกอบของสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มีขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมอ่านได้ชัดเจน มีการเลือกใช้โทนสีที่สดใสดึงดูดความสนใจผู้เรียน ด้านภาพและเสียงมีความชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง (2547: 9) ที่กล่าวว่า บทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสีขาวดำ และเสียงเป็นสิ่งเร้าอีกอย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี 3) ขั้นการพัฒนา (Development) ในการผลิตสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นนำสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบประเมินคุณภาพสื่อ 4) ขั้นการทดลองใช้ (Implement) ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295) โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทดลอง จำนวน 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ทดลองแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามลำดับ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มที่ 3 โดยทำการทดสอบระหว่างบทเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ E_1 และเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ E_2 5) ขั้นการประเมินผล (Evaluation) นำผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์แล้วปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ต่อไป จึงส่งผลให้สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต ที่นำมาใช้พัฒนานักเรียนมีคุณภาพ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและการทดลองใช้ก่อนนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ เพ็ชต์ดี และกุนาวาร์เดนา (Petty; & Gunawardena. 2007: 1-4) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาระบบการสอนคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อลดภาระงานสอนของครู โดยใช้สื่อแท็บเล็ตเป็นเครื่องมือในการช่วยสอนรวมเวลา 6 สัปดาห์ โดยผลจากการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านสื่อแท็บเล็ตแสดงให้เห็นว่า การเรียนผ่านสื่อดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ และผู้เรียนมีการยอมรับในประโยชน์ของการใช้งานแท็บเล็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ จีรพวรรณ อ้วนสกุลเสรี (2554: 59) วัชรฐา เสรีวิวัฒนา (2555: 71) และภานุมาศ นักษัตริย์มงคล (2556: 75) ที่กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นี้ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจมีผลมาจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่าง

อิสระ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและความต้องการของตนเอง อีกทั้งยังสามารถเลือกเรียนและทบทวนบทเรียนได้บ่อยตามที่ต้องการ และบทเรียนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ประกอบกับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สร้างขึ้นนี้มีทั้งภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบต่างๆ เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียน สอดคล้องกับ เชียง และคณะ (Xiang; et al. 2009: Abstract) ที่ได้สรุปผลการวิจัยไว้ว่า การใช้สื่อแท็บเล็ตเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้หรือสำหรับการ สอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรมีการพัฒนาร่วมกันระหว่างสถานศึกษากับผู้เรียนจากภายนอกสถานศึกษามีการพัฒนาและสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ของการใช้สื่อระหว่างครูกับนักเรียน มีการสร้างความสมบูรณ์และความชัดเจนในบทเรียน และมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบวิธีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนการสอนจากการใช้สื่อแท็บเล็ตพีซีในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1. ในขั้นตอนการพัฒนาการสอนและการพัฒนาสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ตนั้น ควรมีการวิเคราะห์ปัญหาความต้องการ เนื้อหา สภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2. การพัฒนาสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์บนแท็บเล็ต ผู้พัฒนาควรคำนึงถึงคุณสมบัติของแท็บเล็ตที่สามารถรองรับได้ และเนื้อหาที่ใช้ควรมีปริมาณที่เหมาะสม ชัดเจน และง่ายต่อการเรียนรู้
3. ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการสอน ปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งาน และจัดเตรียมสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์และห้องเรียนให้พร้อมใช้แท็บเล็ตในการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. สื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับแท็บเล็ตในรูปแบบอื่นๆ เช่น การพัฒนาสื่อในรูปแบบของแอปพลิเคชัน หรือนำเทคโนโลยี AR (Augmented Reality) เป็นต้น ให้ครอบคลุมทุกระบบปฏิบัติการของแท็บเล็ต ทั้ง ไอโอเอส (iOS) แอนดรอยด์ (Android) และวินโดวส์ (Windows)
2. ควรมีการศึกษาถึงความคงทนในการเรียนรู้จากสื่อดิจิทัลเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เพื่อให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งประสบการณ์ ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนการสอน



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (ม.ป.ป.). *แผนพัฒนาการศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- (ม.ป.ป.). *แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2554-2556*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2555). *โครงการแท็บเล็ตพีซีเพื่อการศึกษาไทย. (เอกสารเผยแพร่)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *การศึกษาความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อการเรียนรู้การสอน...* (2555). 37-39.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2538). *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- จีรพรรณ อ้วนสกุลเสรี. (2554). *การสร้างเลิร์นนิ่ง อ็อบเจ็ค เรื่อง ระบบหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินู ญานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐพร ทองศรี. (2555). *ความตั้งใจใช้แท็บเล็ตของครูผู้สอนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน นครศรีธรรมราชเขต 3 การประยุกต์ใช้ตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี*. ปรินู ญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2550). *นิยามเลิร์นนิ่งออบเจกต์ (Learning Objects) เพื่อการออกแบบพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์. ใน วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. 4(4): 50-59.
- ธเนศ ขำเกิด. (2540, สิงหาคม – กันยายน). *การวิจัยและพัฒนา (R&D) กระบวนการศึกษาค้นคว้าสู่คุณภาพ. ส่งเสริมเทคโนโลยี*. 24(134): 157-158.
- ธัญวดี มงคลพันธ์. (2544). *การพัฒนารายการเทปวิดีโอที่มีกิจกรรมบูรณาการเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. ปรินู ญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นวลสวาสดี มณีมัย. (2555). การพัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์บนแท็บเล็ต เรื่อง งานประดิษฐ์ของฉันทันที่มีต่อผลงานสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. สสวท. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- (2551). การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที, ICT) ไปใช้ในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ปวิวรรต วงษ์สำราญ. (2556). อินโนเวชันเทรนด์ (Innovation Trend). มีนาคม 2556. สืบค้นเมื่อ 21 พฤษภาคม 2556, จาก <http://www.nia.or.th/innolinks/page.php?issue=201303§ion=6>
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (2542). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ร.ส.พ.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา. รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). 11(4): 21.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2554). เปิดโลก Tablet สู่ทิศทางการวิจัยด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : จากแนวคิดสู่กระบวนการปฏิบัติ. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2555). แท็บเล็ต (Tablet) กับการจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาณุมาศ นักษัตริมณฑล. (2556). การพัฒนาเลิร์นนิ่ง ออบเจกต์ บนแท็บเล็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ภาณุมาศ เศรษฐจันท. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาวและการชั่ง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกมประกอบการจัดการเรียนรู้. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2555). *โครงการนำร่องการประยุกต์และบูรณาการคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ตามแนวนโยบายของรัฐบาล ระยะที่ 1*. วันที่ 9 ธันวาคม 2554. สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2556, จาก <http://itel.swu.ac.th/about-project>
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2555). *ผลการศึกษาโครงการนำร่อง การประยุกต์และบูรณาการคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา*. (เอกสารประกอบการแถลงข่าว). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เย็น ภู่วรรณ. (2538, มิถุนายน-กรกฎาคม). “เทคโนโลยีมัลติมีเดีย”. *ส่งเสริมเทคโนโลยี*. 22(121): 159.
- ราชบัณฑิตยสถาน. *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2554). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. นครสวรรค์: ริมปิงการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานฉบับภาษาไทย*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัฐสุธา เสรีวิวัฒนา. (2555). *การพัฒนาแอปพลิเคชัน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส บนอุปกรณ์แท็บเล็ต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. ปริญญาโท ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. (2542). *การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพร หงษาครประเสริฐ. (2556, 20 พฤษภาคม). สัมภาษณ์โดย จิรวาส นิลามรณ์ ที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม).
- ศูนย์สำรวจความคิดเห็น “นิด้าโพล”. (2555). *รายงานสรุปผลการสำรวจความคิดเห็นของประชาชน เรื่อง “ระบบการศึกษาไทย”*. (เอกสารประกอบรายงาน). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สตียา ลังการ์พินธุ์. (2549, พฤษภาคม-มิถุนายน). *ประตูลู่การเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิทัล*. *วารสาร สสวท.* 142(3): 77.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). *การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2555*. วันที่ 14 มีนาคม 2556. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2556, จาก <http://www.niets.or.th>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลการคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สวนดุสิตโพล. (2554). *ความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ One Tablet PC Per Child*. เอกสารประกอบรายงาน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559)*. กรุงเทพฯ: สกศ.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น: คลังน่านวิทยา.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2554). *แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา : โอกาสและความท้าทาย*. วันที่ 7 พฤศจิกายน 2554. สืบค้นเมื่อ 28 พฤษภาคม 2556, จาก <http://www.addkute3.com>
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- Bienkowski, M. A.; et al. (2005). *Singapore Tablet PC program study: Executive summary and final report*, volume 2, technical appendices. Menlo Park, CA: SRI International.
- Borg, Walter; & Gall, Merigith D. (1979). *Educational Research: An Introduction*. 5th ed. New York: Longman.
- El-Gayar, O.; Moran, M.; & Hawkes, M. (2011). *Student's Acceptance of Tablet PC and Implications for Education Institutions*. *Educational Technology & Society*, 14(2), 58–70.
- Espich; & Williams. (1967). *Research Methods and the New Media*. New York: Free Press.
- Frater; & Paulissen. (1994). *Computer Assisted Instruction*. New York: Longman.
- Intel Education. (2012). *21st Century e-Learning Soars with Tablet Computer*. Retrieved July 18, 2013, from www.intel.com/content/dam/doc/case-stuc.pdf
- Nielsen. (2011). *Tablet-owning households with children under 12 who say kids use the device*. Retrieved May 25, 2013, from www.nielsen.com/us/en.html
- Owston, R.; & Wideman, H. (2004). *Tablet PC Use at Northern Lights Public School : An Initial Evaluation*. Retrieved May 25, 2013, from <http://www.irlt.yorku.ca/reports/tablet.pdf>.

Pearson. (2012). *The Learning Curve: Lessons in country performance in education*. Retrieved May 7, 2013, from www.thelearningcurve.pearson.com

Petty, D.; & Gunawardena, A. (n.d.). *The Use of Tablet PC in Early Mathematics Education*. Retrieved July 18, 2013, from www.cs.cmu.edu/_ab/TRETCO7/Using%20T.pdf

Rosenborg, Vitoria. (1993). *A guide to Multimedia*. Carmel Ind.: New Rider.

Vineet Madan. (2011). *6 Reasons Tablets Are Ready for the Classroom*. Retrieved May 13, 2013, from mashable.com/2011/05/16/tablets-education

Xiang Wei; et al. (2009). *Use of wireless tablet PCs as an effective learning and teaching enhancement tool*. In: EDUCAUSE Australasia Conference 2009, 3-6 May 2009, Perth, Western Australia.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ดร.ประจักษ์ ศรสาลี | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา
กำแพงเพชร เขต 1 |

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ศิริพร หงษาครประเสริฐ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| 2. อาจารย์ฉัตรมงคล โตจำศิลป์ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| 3. อาจารย์ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |



ภาคผนวก ข

แผนการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลเสริมในเชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต
แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่

เวลา 4 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ป. 4/2 หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์

ป. 4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป. 4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ป. 4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

สาระสำคัญ

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถหาพื้นที่เต็มหน่วยได้
2. สามารถหาพื้นที่ไม่เต็มหน่วยได้
3. สามารถหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากได้

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้		เวลา (ชั่วโมง)
1. การหาพื้นที่	1.1 การหาพื้นที่	1
	1.2 หน่วยของพื้นที่	
	1.3 การหาพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง	
	1.4 การหาพื้นที่ไม่เต็มหน่วยบนตาราง	1
	1.5 การหาพื้นที่โดยการประมาณ	
2. การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก (จัตุรัส, ผืนผ้า)	2.1 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตาราง	1
	2.2 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการแทนสูตรคำนวณ	
	2.3 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1

กิจกรรมการเรียนรู้

คาบเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	2. ครูแนะนำอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ วิธีการใช้งาน พร้อมทั้งชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจ
	3. นักเรียนเริ่มศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ ในระหว่างนี้ครูผู้สอนคอยควบคุมและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา
1.1 การหาพื้นที่	4. นักเรียนทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ที่เป็นรูปร่างต่างๆ และลองเปรียบเทียบขนาดว่ารูปไหนใหญ่กว่ากัน จากนั้นจึงเรียนรู้วิธีการหาพื้นที่โดยการนำรูปร่างต่างๆ มาวางซ้อนกัน
	5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการหาพื้นที่
1.2 หน่วยของพื้นที่ 1.3 การหาพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง	6. นักเรียนเริ่มเรียนรู้เรื่องหน่วยของพื้นที่ และพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง โดยนำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยมมาเติมในกรอบสี่เหลี่ยมแล้วนับจำนวน

	7. นักเรียนทำความเข้าใจที่มาของคำว่า “ตารางหน่วย” จากนั้นทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่องหน่วยของพื้นที่ และพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง
	8. นักเรียนเรียนรู้การนำหน่วยวัดมาใช้ในการหาพื้นที่ แล้วเริ่มการสรุปเกี่ยวกับการหาพื้นที่ หน่วยของพื้นที่ และพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง
	9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ 1

คาบเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	1. ครูทบทวนความรู้จากเนื้อหาในคาบเรียนที่ 1 กับนักเรียน
	2. นักเรียนเริ่มศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ ในระหว่างนี้ครูผู้สอนคอยควบคุมและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา
1.4 การหาพื้นที่ที่ไม่เต็มหน่วยบนตาราง	3. นักเรียนพิจารณารูปที่มีส่วนไม่เต็มตาราง แล้วดูตัวอย่างการหาพื้นที่เหล่านี้ด้วยวิธีการประมาณพื้นที่
1.5 การหาพื้นที่โดยการประมาณ	4. นักเรียนทำความเข้าใจเรื่องการประมาณพื้นที่ แล้วเริ่มการสรุปเกี่ยวกับการหาพื้นที่โดยการประมาณ
	5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการหาพื้นที่โดยการประมาณ
	6. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ 2

คาบเรียนที่ 3

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	1. ครูทบทวนความรู้จากเนื้อหาในคาบเรียนที่ 1 - 2 กับนักเรียน
	2. นักเรียนเริ่มศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ ในระหว่างนี้ครูผู้สอนคอยควบคุมและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา
2.1 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตาราง	3. ให้นักเรียนพิจารณารูปภาพ 2 รูป โดยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วทดลองหาพื้นที่

	4. นักเรียนดูตัวอย่างการหาพื้นที่ โดยการวาดตารางที่มีความยาวด้านละ 1 หน่วย ลงบนรูปสี่เหลี่ยมทั้งสอง แล้วทำการนับตารางหน่วย
	5. ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้าน และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
2.2 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการแทนสูตรคำนวณ	6. นักเรียนเรียนรู้การหาพื้นที่ด้วยการแทนสูตรคำนวณ โดยดูตัวอย่างการแทนสูตรคำนวณเพื่อหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
	7. นักเรียนทำความเข้าใจเรื่องสูตรคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แล้วเริ่มการสรุปเกี่ยวกับการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการแทนสูตรคำนวณ
	8. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่องการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตารางและการแทนสูตรคำนวณ
	9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ 3

คาบเรียนที่ 4

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	1. ครูทบทวนความรู้จากเนื้อหาที่เรียนมาทั้งหมดกับนักเรียน
	2. นักเรียนเริ่มศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ ในระหว่างนี้ครูผู้สอนคอยควบคุมและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา
2.3 การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	3. นักเรียนเรียนเรื่องการหาพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่จนไม่สามารถดีตารางเพื่อหาพื้นที่นั้นได้ โดยนำความรู้เรื่องการแทนสูตรคำนวณมาใช้ในการหาพื้นที่
	4. ให้นักเรียนลองวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ โดยที่รู้ความยาวของด้านทั้งสอง แล้วดูตัวอย่างประกอบ
	5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่องการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
	6. นักเรียนเรียนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ โดยที่รู้เพียงความยาวด้านใดด้านหนึ่ง และรู้ขนาดของพื้นที่

	7. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่องการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา แล้วสรุปเนื้อหา
	8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ 4

คาบเรียนถัดไป ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนก่อนจะเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องใหม่

การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน

สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ

1. จัดสภาพห้องเรียนให้ถูกสุขลักษณะ มีความสะอาด มีแสงสว่างพอเหมาะ มีอากาศถ่ายเทได้ดี และปราศจากสิ่งรบกวนต่างๆ เช่น เสียง กลิ่น ควัน ฝุ่น เป็นต้น
2. จัดโต๊ะและเก้าอี้ของนักเรียนให้มีขนาดเหมาะสมกับนักเรียนและมีพื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์การเรียน มีช่องว่างระหว่างแถวให้ลูกนั่งได้สะดวกและทำกิจกรรมได้คล่องตัว ที่นั่งทุกจุดมองเห็นจอทีวีหน้าชั้นเรียนได้ชัดเจน
3. จัดโต๊ะครูให้อยู่ในจุดที่เหมาะสม โดยจัดไว้หน้าห้อง สามารถมองเห็นนักเรียนได้อย่างทั่วถึง

สภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ (ปฏิสัมพันธ์)

1. ครูผู้สอนบอกหรือสื่อสารให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับระเบียบ กฎเกณฑ์ต่างๆ ให้นักเรียนทราบว่าครูผู้สอนมุ่งหวังอะไรในการเรียนการสอน
2. ครูผู้สอนแสดงพฤติกรรมทางกายหรือภาษาท่าทางช่วยในการควบคุมชั้นเรียนให้อยู่ในระเบียบวินัย และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจในบทเรียน

อุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้

1. แท็บเล็ต
2. หูฟัง
3. จอทีวีและอุปกรณ์ต่อพ่วง
4. สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

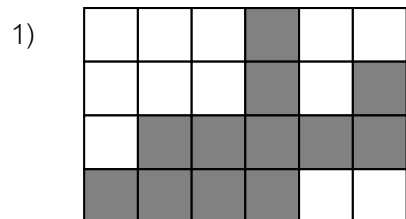
การวัดผลและประเมินผล

1. การประเมินก่อนเรียน (30 คะแนน)
2. การประเมินระหว่างเรียน (40 คะแนน)
3. การประเมินหลังเรียน (30 คะแนน)

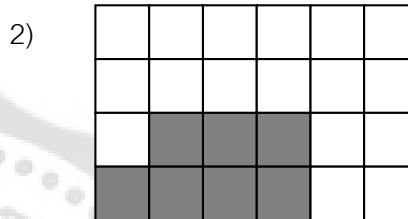
แบบทดสอบระหว่างเรียน ที่ 1
การหาพื้นที่ หน่วยของพื้นที่ และพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

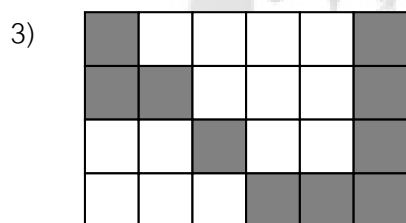
จงหาพื้นที่โดยการนับตาราง (1 ช่อง = 1 ตารางเซนติเมตร)



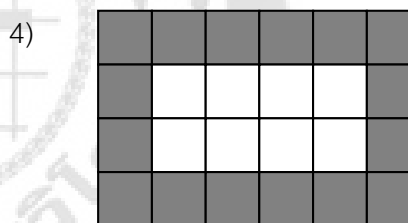
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



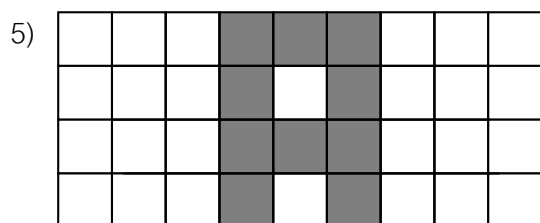
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



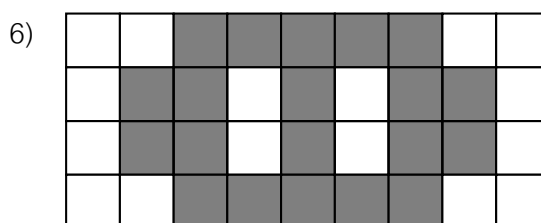
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



มีพื้นที่..... ตร.ซม.

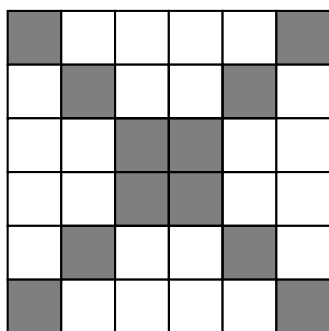


มีพื้นที่..... ตร.ซม.



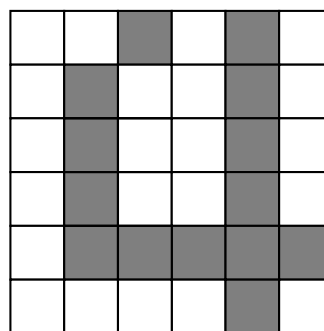
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

7)



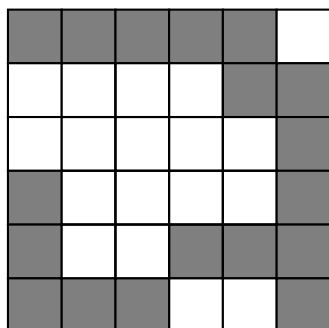
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

8)



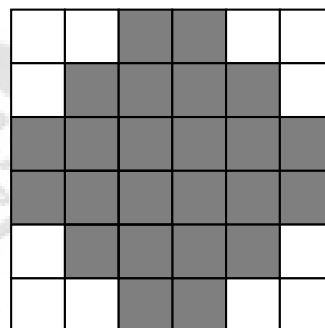
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

9)



มีพื้นที่..... ตร.ซม.

10)

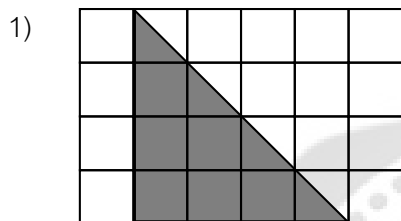


มีพื้นที่..... ตร.ซม.

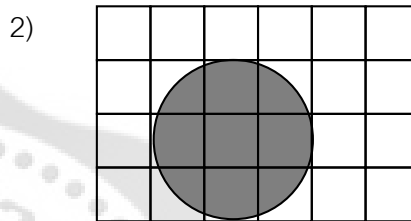
แบบทดสอบระหว่างเรียน ที่ 2
การหาพื้นที่ไม่ได้หน่วยบนตาราง และการหาพื้นที่โดยการประมาณ
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

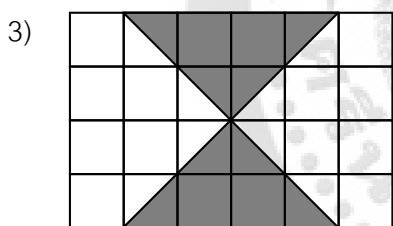
จงหาพื้นที่โดยการนับตาราง (1 ช่อง = 1 ตารางเซนติเมตร)



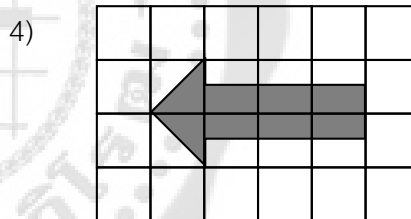
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



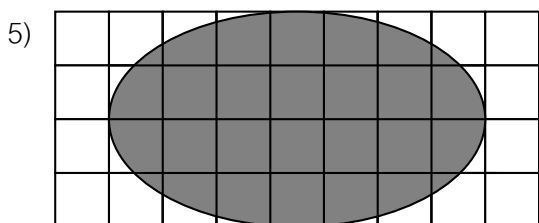
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



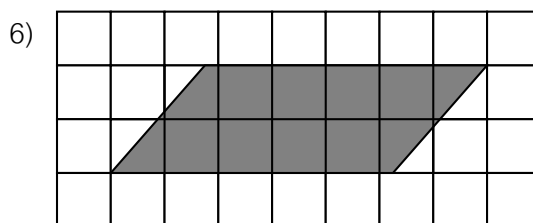
มีพื้นที่..... ตร.ซม.



มีพื้นที่..... ตร.ซม.

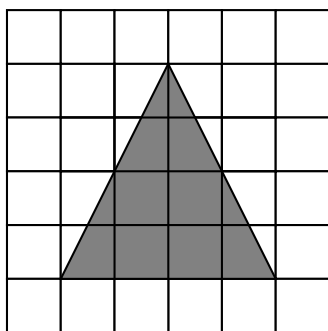


มีพื้นที่..... ตร.ซม.



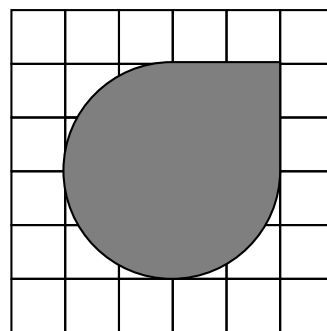
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

7)



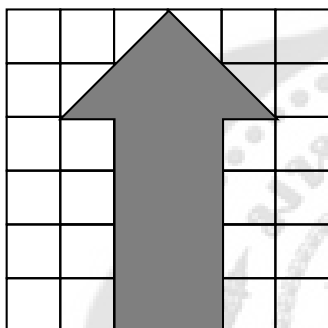
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

8)



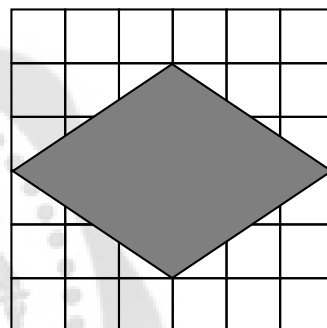
มีพื้นที่..... ตร.ซม.

9)



มีพื้นที่..... ตร.ซม.

10)

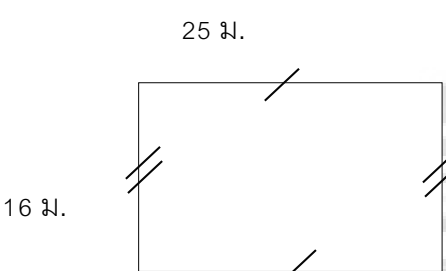
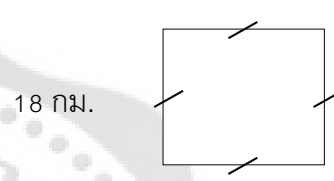
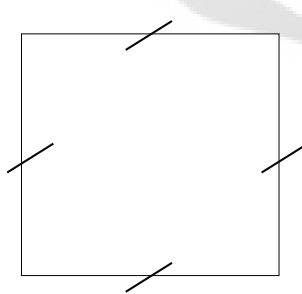
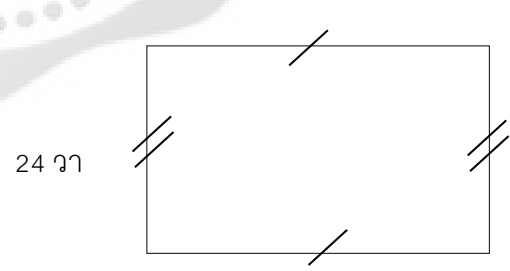


มีพื้นที่..... ตร.ซม.

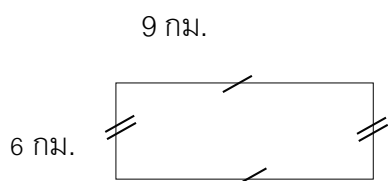
แบบทดสอบระหว่างเรียน ที่ 3
การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตารางและการแทนสูตรคำนวณ
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

จงหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากต่อไปนี้โดยใช้สูตร

1) 	2) 
3) 	4) 

5)



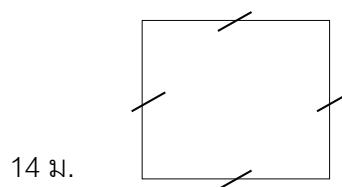
.....

.....

.....

.....

6)



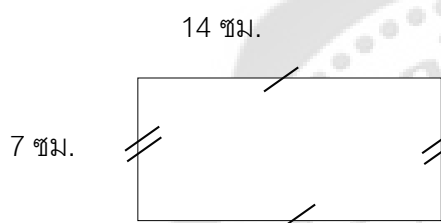
.....

.....

.....

.....

7)



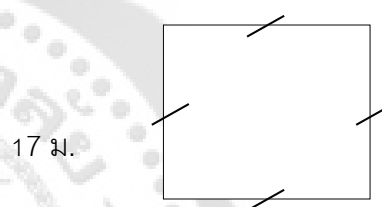
.....

.....

.....

.....

8)



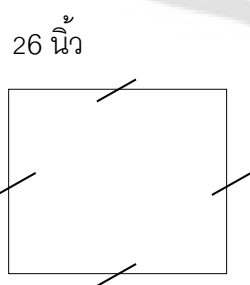
.....

.....

.....

.....

9)



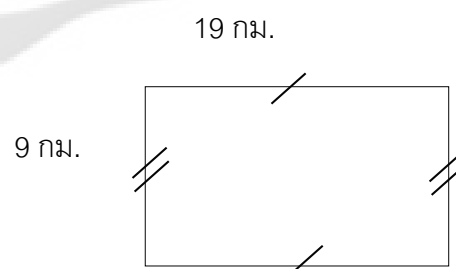
.....

.....

.....

.....

10)



.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบระหว่างเรียน ที่ 4
การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

จงหาพื้นที่

- 1) ฝากล่องใบหนึ่งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านยาวด้านละ 45 ซม. ฝากล่องนี้มีพื้นที่เท่าไร

.....

.....

.....

.....

ตอบ

- 2) ปลอกหมอนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาว 25 ซม. มีด้านกว้าง 13 ซม. ปลอกหมอนมีพื้นที่เท่าไร

.....

.....

.....

.....

ตอบ

จงหาความยาวด้าน เมื่อกำหนดพื้นที่ให้

- 3) จ มีพื้นที่ 196 ตารางนิ้ว จะมีด้านยาวด้านละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

ตอบ

4) กระจก มีพื้นที่ 7,200 ตารางเซนติเมตร มีด้านกว้าง 60 ซม. ด้านยาวจะยาวเท่าไร

.....

.....

.....

.....

ตอบ

5) แคร่มีพื้นที่ 8 ตารางเมตร มี ด้านยาว 4 เมตร แคร่นี้จะมีด้านกว้างเท่าไร

.....

.....

.....

.....

ตอบ

จงเติมตัวเลขลงในช่องว่าง

ข้อ	ด้านกว้าง	ด้านยาว	ความยาวรอบรูป	พื้นที่ / ตาราง
6)	7 เซนติเมตร	12 เซนติเมตร		
7)	3 นิ้ว			27 ตารางนิ้ว
8)		35 เมตร		420 ตารางเมตร
9)	8 นิ้ว		40 นิ้ว	
10)		8 นิ้ว	28 นิ้ว	

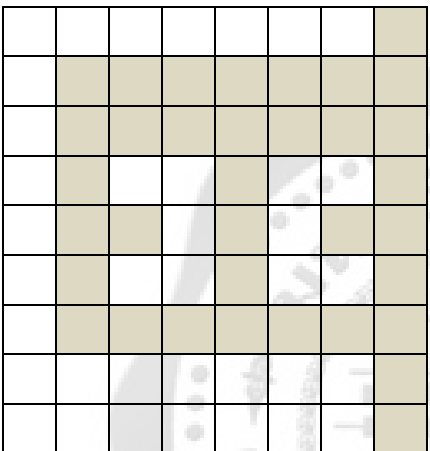
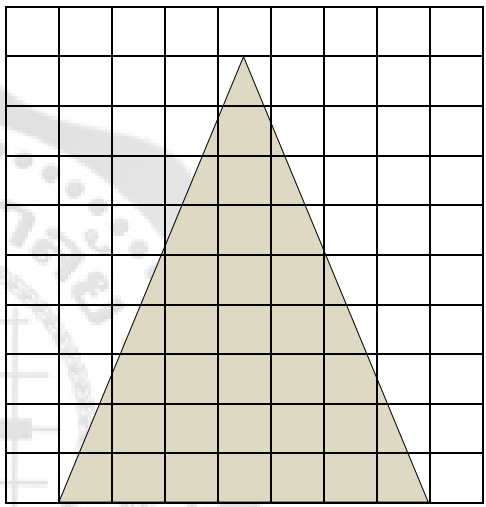
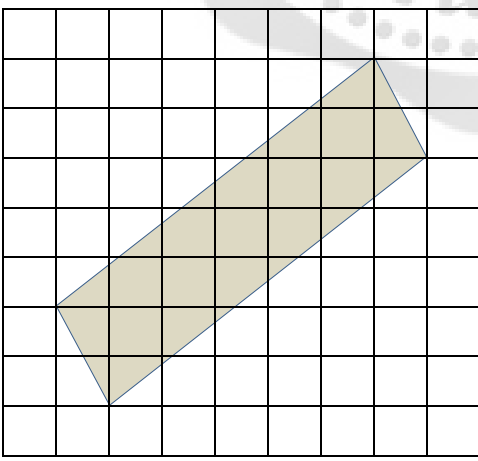
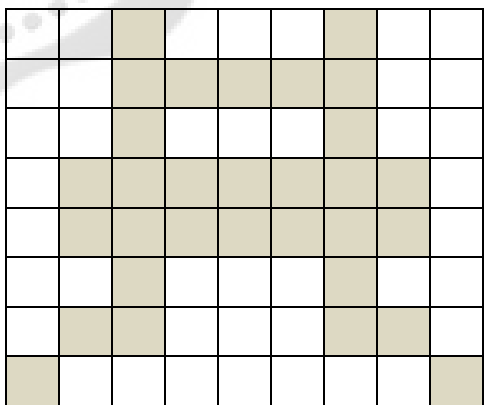
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่

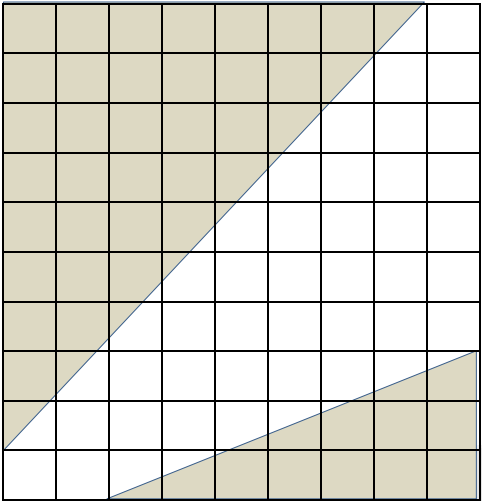
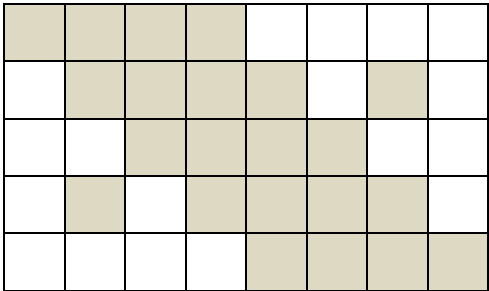
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ชั้น เลขที่

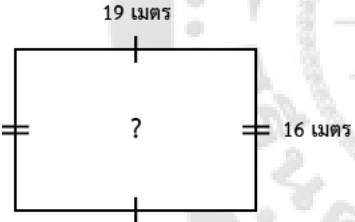
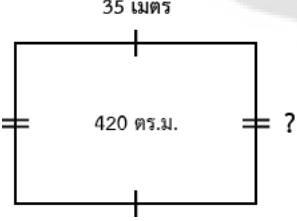
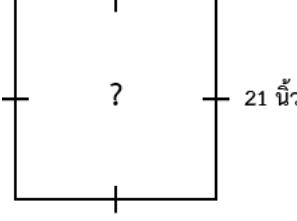
ตอนที่ 1 จงหาพื้นที่โดยการนับตาราง กำหนดให้ตาราง 1 ช่อง = 1 ตารางเซนติเมตร

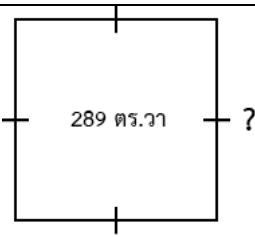
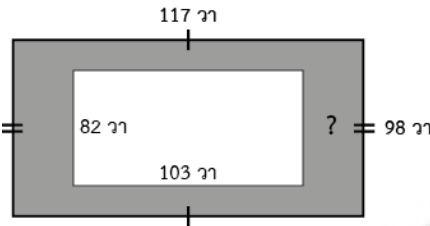
(ข้อละ 0.5 คะแนน รวม 3 คะแนน)

1)  มีพื้นที่ ตร.ซม.	2)  มีพื้นที่ ตร.ซม.
3)  มีพื้นที่ ตร.ซม.	4)  มีพื้นที่ ตร.ซม.

5)  มีพื้นที่ ตร.ซม.	6)  มีพื้นที่ ตร.ซม.
---	--

ตอนที่ 2 จงหาคำตอบจากสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ต่อไปนี้ เป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนตอบคำถาม ตามที่กำหนดให้ (ข้อละ 1 คะแนน รวม 5 คะแนน)

7) 	สี่เหลี่ยมมีพื้นที่เท่าไร ?
8) 	สี่เหลี่ยมนี้มีด้านยาวเท่าไร ?
9) 	สี่เหลี่ยมนี้มีพื้นที่เท่าไร ?

10)		สี่เหลี่ยมนี้มีด้านยาวด้านละเท่าไร ?
11)		ส่วนที่แรเงามีพื้นที่เท่าไร ?

ตอนที่ 3 ตารางด้านล่างนี้เป็นส่วนประกอบของสี่เหลี่ยมมุมฉาก ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องว่าง
(ข้อละ 1 คะแนน รวม 12 คะแนน)

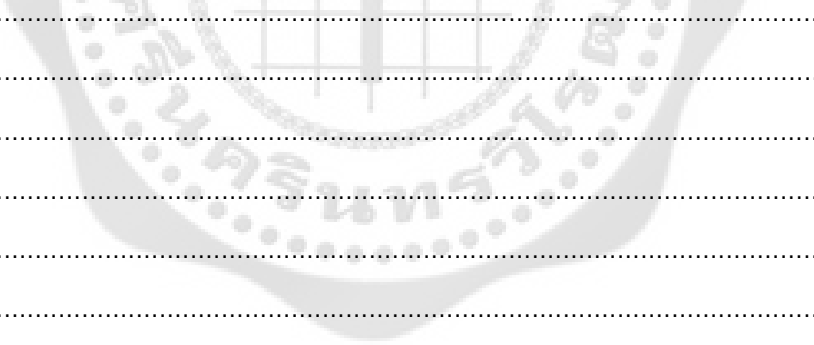
ข้อ	ด้านกว้าง	ด้านยาว	พื้นที่
12)	9	13	
13)	28		2,016
14)		14	196
15)	8	36	
16)		12	132
17)	17		391
18)		15	255
19)	23	37	
20)	15	25	
21)		19	361
22)		18	216
23)	24		576

ตอนที่ 4 จงหาคำตอบ (ข้อละ 5 คะแนน รวม 10 คะแนน)

24) สนามหญ้าของโรงเรียนเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 75 เมตร ยาว 92 เมตร สนามหญ้ามี่พื้นที่เท่าไร ? และต้องการสร้างกำแพงทึบ ความสูง 2 เมตร กำแพงจะมีพื้นที่เท่าไร ?



25) แม่มีไร่ตะไคร้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 88 วา ยาว 92 วา พ่อมีไร่แตงกวาเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 78 วา ยาว 95 วา แม่และพ่อใครมีพื้นที่มากกว่ากันและมากกว่าเท่าไร ?



ภาคผนวก ค

แบบประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบ่งชี้มาตรฐานการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

แบบประเมินสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบ่งชี้มาตรฐานการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินความสอดคล้อง

สื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ +1 หมายถึง สอดคล้อง

ระดับที่ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับที่ -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความสอดคล้อง		
	+1	0	-1
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับหลักสูตร			
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์			
3. เนื้อหามีความชัดเจนและถูกต้อง			
4. เนื้อหาีระดับความยากง่ายเหมาะสม			
5. เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย			
6. ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์			
7. ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสม			
8. เนื้อหาและภาพประกอบมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กัน			
9. เนื้อหาีความสอดคล้องกับระยะเวลาเรียน			
10. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน			
11. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์			
12. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา			
13. ความชัดเจนของคำถามแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ			
14. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ			
15. รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้จริง			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

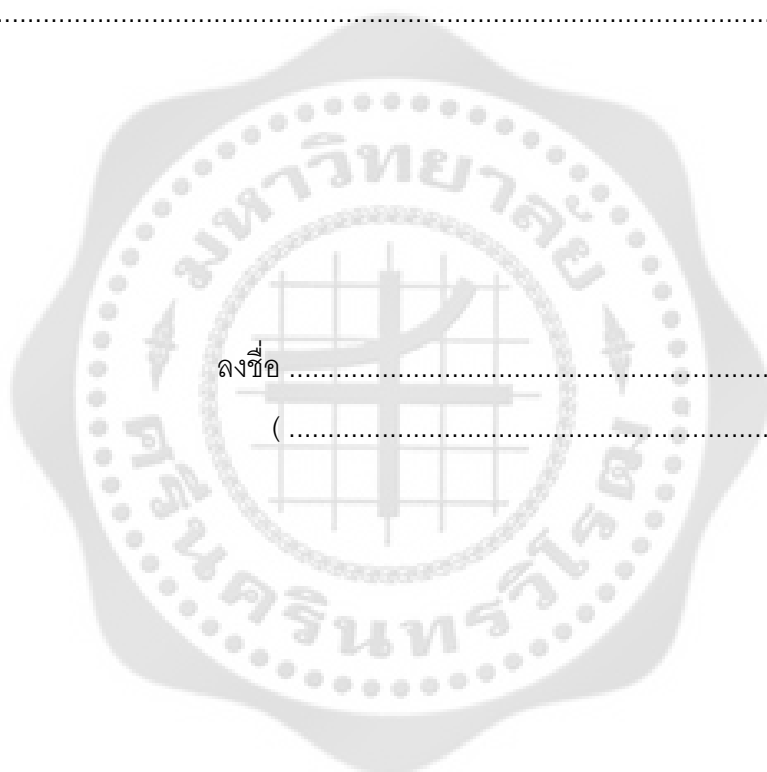
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมิน

สื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

คำชี้แจง

3. แบบประเมินชุดนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. แบบประเมินนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต เรื่อง พื้นที่ โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 5	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดีมาก
ระดับที่ 4	หมายถึง	คุณภาพระดับ ดี
ระดับที่ 3	หมายถึง	คุณภาพระดับ ปานกลาง
ระดับที่ 2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ควรปรับปรุง
ระดับที่ 1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ไม่สามารถใช้ได้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<u>ด้านเทคนิคการนำเสนอ</u>					
1. การจัดวางและลำดับเนื้อหาบทเรียน					
2. ความต่อเนื่องของการนำเสนอ					
3. การอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
4. การทำกิจกรรมระหว่างเรียนมีความเหมาะสม					
5. ขนาดและสัดส่วนหน้าจอดีความเหมาะสม					
6. ระยะเวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม					
<u>ด้านตัวอักษรและการใช้สี</u>					
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน					
8. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
9. สีตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสีพื้นหลัง					
10. การเลือกใช้สีของส่วนประกอบอื่นๆ มีความเหมาะสม					
<u>ด้านภาพและเสียง</u>					
11. ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
12. ขนาดของรูปภาพมีความเหมาะสม					
13. ตำแหน่งการวางภาพมีความเหมาะสม					
14. ภาพที่ใช้มีความน่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<u>ด้านภาพและเสียง (ต่อ)</u>					
15. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
16. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					
<u>ด้านปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยง</u>					
17. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนบนแท็บเล็ต					
18. ความเหมาะสมของการจัดวางเมนู					
19. ความสะดวกในการใช้เครื่องมือนำทาง					
20. การเชื่อมโยงภายในบทเรียน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)



ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	แปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก	แปลความหมาย
1	0.75	ดีพอใช้	0.38	พอใช้ได้
2	0.69	ดีพอใช้	0.63	ดีมาก
3	0.49	ดีมาก	0.31	พอใช้ได้
4	0.73	ดีพอใช้	0.50	ดี
5	0.59	ดีมาก	0.44	ดี
6	0.76	ดีพอใช้	0.50	ดี
7	0.67	ดีพอใช้	0.25	พอใช้ได้
8	0.61	ดีพอใช้	0.44	ดี
9	0.76	ดีพอใช้	0.44	ดี
10	0.63	ดีพอใช้	0.38	พอใช้ได้
11	0.61	ดีพอใช้	0.69	ดีมาก
12	0.73	ดีพอใช้	0.31	พอใช้ได้
13	0.55	ดีมาก	0.69	ดีมาก
14	0.75	ดีพอใช้	0.31	พอใช้ได้
15	0.71	ดีพอใช้	0.38	พอใช้ได้
16	0.69	ดีพอใช้	0.31	พอใช้ได้
17	0.61	ดีพอใช้	0.69	ดีมาก
18	0.75	ดีพอใช้	0.44	ดี
19	0.75	ดีพอใช้	0.44	ดี
20	0.65	ดีพอใช้	0.31	พอใช้ได้
21	0.67	ดีพอใช้	0.69	ดีมาก
22	0.69	ดีพอใช้	0.25	พอใช้ได้
23	0.65	ดีพอใช้	0.69	ดีมาก
24	0.55	ดีมาก	0.81	ดีมาก
25	0.51	ดีมาก	0.50	ดี

ค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.87

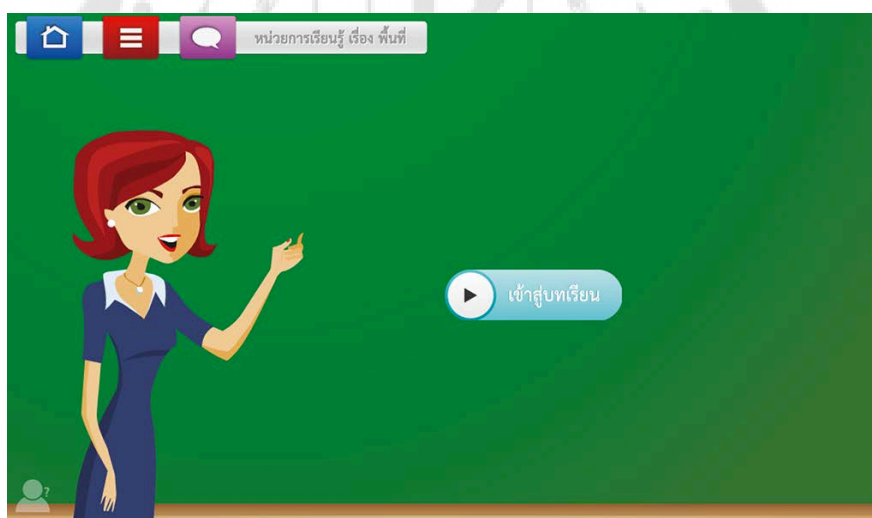


ภาคผนวก จ

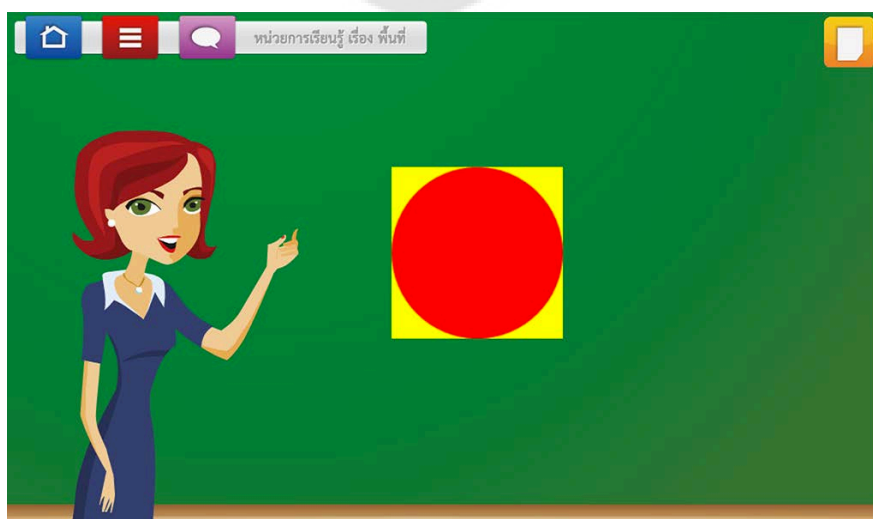
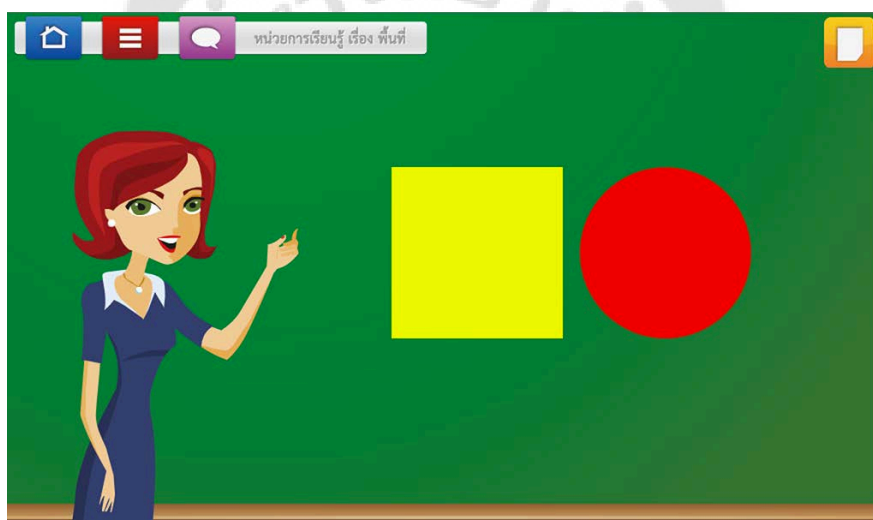
ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้ข้อบเจกตวิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แท็บเล็ต

ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เชิงออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต



ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)



ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องออบเจกต์วิชาคณิตศาสตร์บนแท็บเล็ต (ต่อ)

แบบฝึกหัดที่ 1 : การหาพื้นที่

จงเปรียบเทียบรูปภาพทั้ง 2 รูป แล้วเลือกภาพที่มีขนาดพื้นที่มากกว่า
โดยการคลิกไปยังรูปที่ถูกต้อง



แบบฝึกหัดที่ 1 : การหาพื้นที่ Question 3

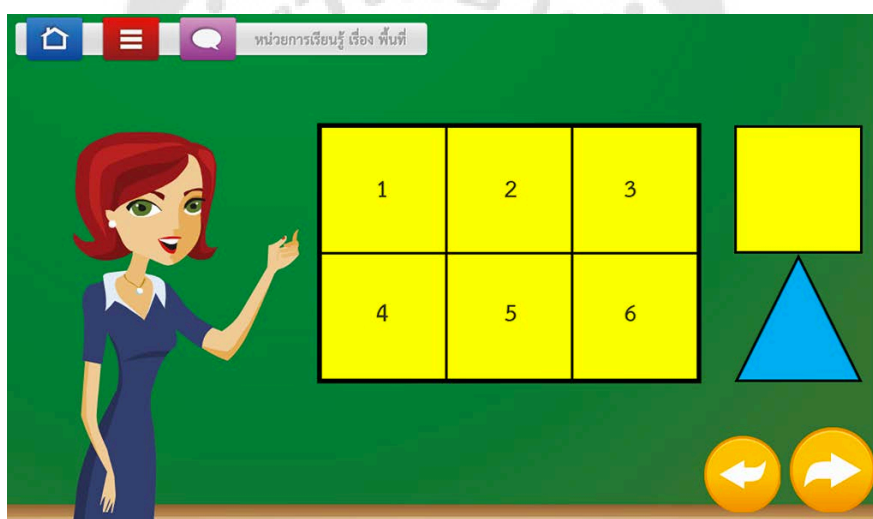
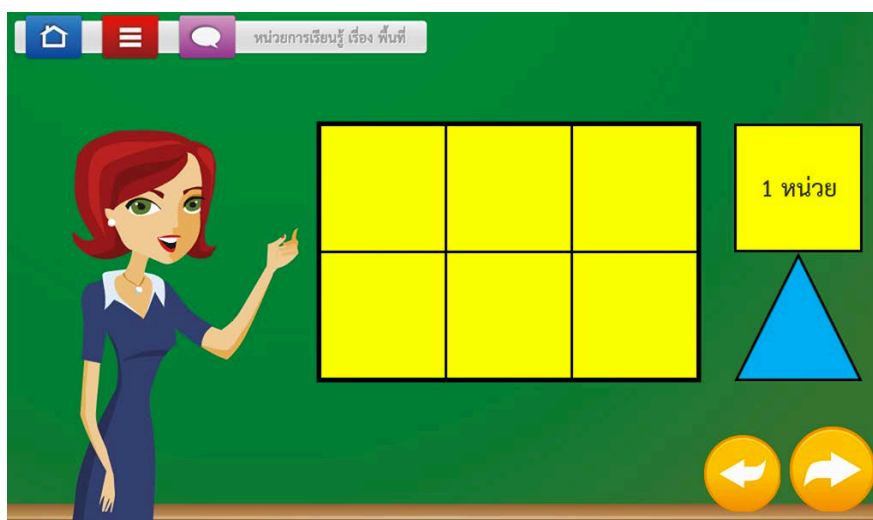
จงเปรียบเทียบรูปต่อไปนี้ว่ารูปใด “มีขนาดพื้นที่มากกว่า” แล้วเลือกรูปที่ถูกต้อง




ตรวจคำตอบ



ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)



แบบฝึกหัดที่ 2 : หน่วยของพื้นที่และพื้นที่เต็มหน่วยบนตาราง

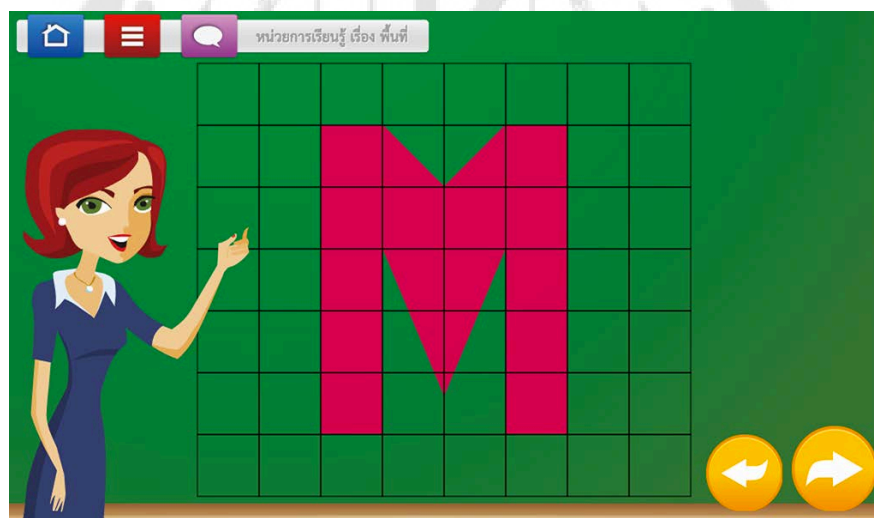
Question 3

จงหาพื้นที่โดยการนับตาราง

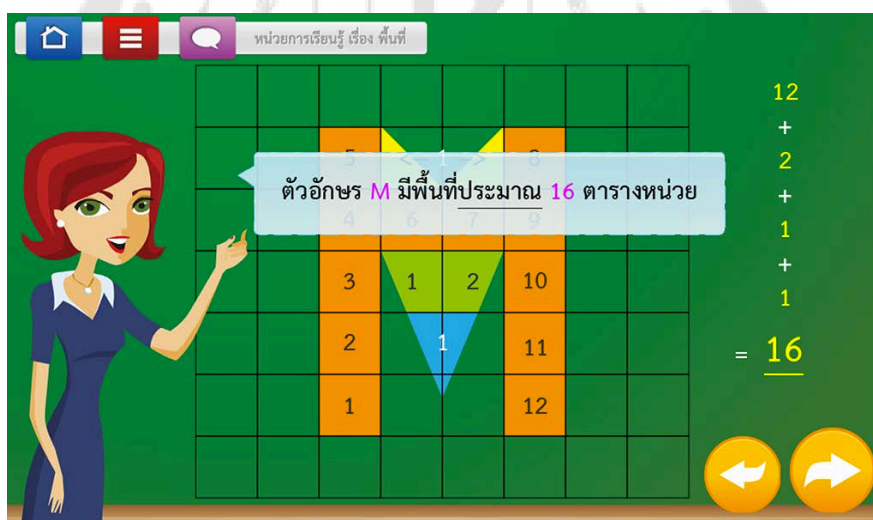
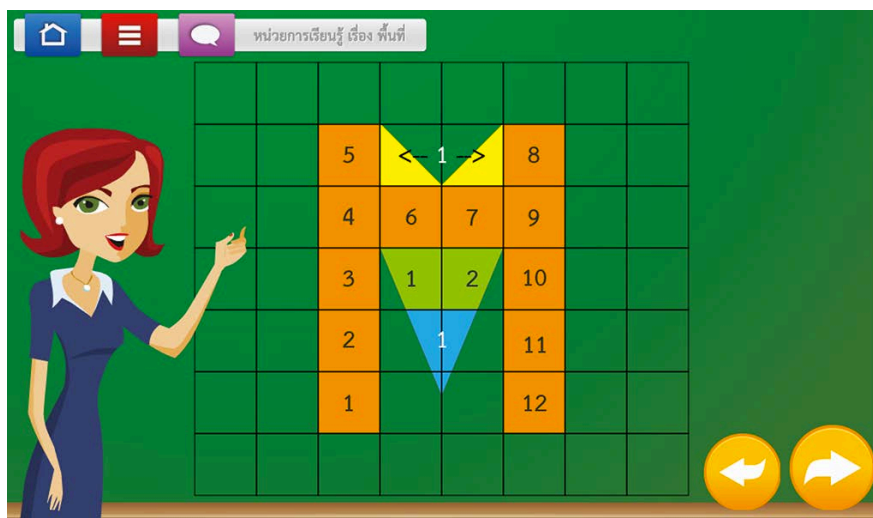
รูปนี้มีพื้นที่ ตารางหน่วย

ตรวจคำตอบ

ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)



ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)



ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)



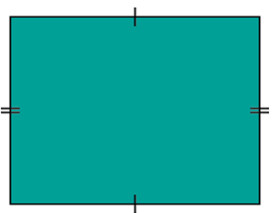
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่

รูป	รูปตัวอย่าง	ความยาว		ผลคูณ กว้าง x ยาว	พื้นที่
		กว้าง	ยาว		
ผ	สนามฟุตบอล	4	8	$4 \times 8 = 32$	32 ตร.ม.
จ	โทรทัศน์	4	4	$4 \times 4 = 16$	16 ตร.ม.

แบบฝึกหัดที่ 4 : การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยแทนสูตรคำนวณ

Question 1

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 6 ซม. ยาว 8 ซม. จงหาพื้นที่โดยใช้สูตร



สูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง x ยาว

= x

= ตร.ซม.

48
47

ตรวจคำตอบ

ภาพตัวอย่างสื่อดิจิทัลเรียนรู้เรื่องพื้นที่ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่

สระว่ายน้ำของโรงเรียนมีความยาว 12 เมตร
และมีความกว้าง 5 เมตร สระว่ายน้ำนี้มีพื้นที่เท่าไร ?



พื้นที่ ผ = กว้าง × ยาว
= 5 × 12
= 60 ตารางเมตร

ตอบ สระว่ายน้ำนี้มีพื้นที่ 60 ตารางเมตร

แบบฝึกหัดที่ 4 : การหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากโดยแทนสูตรคำนวณ

Question 3

กระจกกรุ๊ปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านยาว 25 นิ้ว ด้านกว้าง 10 นิ้ว กระจกนี้มีพื้นที่เท่าไร

สูตรพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า = ×

= ×

=

ตอบ

ตร.น.
ตร.ขม.

ตรวจคำตอบ

แบบฝึกหัดที่ 6 : การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก

Question 1

จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

ข้อ	ด้านกว้าง	ด้านยาว	ความยาวรอบรูป	พื้นที่
1	23 วา	32 วา		

ตรวจคำตอบ

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แท็บเล็ต



ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แท็บเล็ต (ต่อ)



ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แท็บเล็ต (ต่อ)





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	จิรวาส นิลารณ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดกำแพงเพชร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	70 ถนนกะโลทัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540	ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนอนุบาลกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
พ.ศ. 2546	ระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร
พ.ศ. 2551	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จากมหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2558	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ