

319. 73. 77

๘ ๗๘๘ ก

๘. ๘

32615

๗.

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพฤติกรรมพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี

ห้องสมุดบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บรรณานุกรม

ของ

สิทธิชัย แห่งทิพย์

๒๕ พ.ค. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

คุณภาพชั้น 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178157

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี

บทคัดย่อ

ของ

สิทธิชัย แสงทิพย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2532

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้จะกล่าวถึงเรื่องสำคัญที่เกี่ยวข้อง

4 เรื่องด้วยกันโดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับเสียงดนตรี
2. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูน
3. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูนกลั๊บ
4. เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับเสียงดนตรี

สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์ (2519 : 72) กล่าวว่า "เสียงดนตรีและเสียงประกอบมีส่วนช่วยอย่างยิ่งที่จะทำให้สไลด์ที่จะนำไปฉายน่าสนใจ นอกจากนี้เสียงดนตรียังสามารถสร้างอารมณ์ให้แก่คนดูอีกด้วย"

จากการศึกษาของ จูดี (สมชาย ยัมพัฒน์. 2519 : 9; อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 431 - 458) เกี่ยวกับเสียงดนตรีที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนเกรด 8 และ 9 สรุปว่า เสียงดนตรีช่วยทำให้

1. เกือบร้อยละ 58 ของนักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบเพิ่มขึ้นโดยค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.37
2. นักเรียนร้อยละ 83.26 ต้องการให้มีเสียงดนตรีในห้องเรียน มีเพียงร้อยละ 12.32 เท่านั้นที่ไม่ต้องการให้มีเสียงดนตรี ที่เหลือไม่แสดงความคิดเห็น
3. ผลที่ได้จากนักเรียนกลุ่มที่เล่นดนตรีเป็นนั้ นไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางดนตรีมาก่อน

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ และมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน

กลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ

กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

กลุ่มทดลอง 3 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที จากนั้นนำผลคะแนนมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - Way Analysis of Variance)

ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF COGNITIVE LEARNING ACHIEVEMENT
IN PRATHOM SUKSA IV ARITHMETICS THROUGH THREE WAYS
OF FEEDBACK IN COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT

BY

SITTICHAJ PANGTIP

Presented in partial fulfillment of the requirements
for The Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

February 1989

The purpose of the study was to compare the Mathematics learning achievement among three groups of students learning Computer-Assisted Instruction with cartoon, music sound and cartoon music sound feedback.

A sample of 60 Pratomsuksa IV students from Watbor School (Nunwitya) in Nonthaburi Province was obtained by Simple Random Sampling and randomly assigned into three groups, 20 students each.

The experimental group I learned from Computer-Assisted Instruction with cartoon feedback.

The experimental group II learned from Computer-Assisted Instruction with music sound feedback.

The experimental group III learned from Computer-Assisted Instruction with cartoon and music sound feedback.

After the instruction, the learning achievement test was given to the students. The data then were analyzed by using one-way analysis of variance.


It revealed that there was no significant differences in learning achievement among the three groups.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาโท
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาภาคบังคับ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

 ประธาน

(อ.สมหวัง คุรุรัตน์)

 กรรมการ

(ผศ.องอาจ จิยะจันทร์)

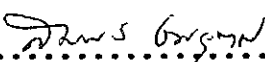
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

(อ.สมหวัง คุรุรัตน์)


 กรรมการ

(ผศ.องอาจ จิยะจันทร์)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.สมพร ฆมอค์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาภาคบังคับของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 27 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์สมหวัง
คุรุรัตน์ ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์องอาจ จิยะจันทร์
กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพร ฆมอตุ้ม กรรมการร่วมสอบ
ปากเปล่าเกี่ยวกับปริญญานิพนธ์ อาจารย์อรพินท์ ชูชม ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการทาง
ด้านสถิติ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์สมpong ภูวรากร ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้ข้อ
คิดเห็นตลอดจนข้อ เสนอแนะต่าง ๆ จนปริญญานิพนธ์สำเร็จลงไปด้วยความเรียบร้อย

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้รับความร่วมมือ และได้รับความช่วยเหลืออย่างดีจาก
อาจารย์พิเชษฐ์ จันทรเหลือง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบ่อ อาจารย์ธรรณิศวรรค์ จิตขวัญ ผู้ช่วย
ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ อาจารย์ประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทุกท่าน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนวัดบ่อ (นนทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรี ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมปากเกร็ดที่ให้ความ
อนุเคราะห์ศูนย์คอมพิวเตอร์ในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลจนกระทั่งสำเร็จลงได้ด้วย
ความเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณและขอบคุณทุกท่าน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ
อย่างดีจาก อาจารย์กระมล กุลประดิษฐ์ อาจารย์วิทยา ศรีขมภู คุณสงกรานต์ สุปเกษม
ผู้วิจัยต้องขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ขอบขอบคุณ คุณวัชระ อ่วยสุข คุณรุจโรจน์ แก้วอุไร
คุณชัชวาลย์ มังคลิงกุล คุณธรง ต่อยอด คุณบุญทรง เจียมจิริงกร คุณพิเชษฐ เพียรเจริญ
และเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษารุ่นปี 2530 ทุกท่านที่ให้ความ
ช่วยเหลือในการทำเครื่องมือ ตลอดจนการดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลจนสำเร็จลงได้
ด้วยความเรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด
ทำให้ผู้วิจัยมีความมานะพยายามในการศึกษาหาความรู้

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ หากจะพอมืออยู่บ้างขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
บิดา ผู้ล่วงลับ ซึ่งเปรียบเสมือนพลังกายและพลังใจ ของผู้วิจัยตลอดมา

สิทธิชัย แหงพิทภัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ 1
	ภูมิหลัง 1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า 4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า 4
	นิยามศัพท์เฉพาะ 6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
	เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับเสียงดนตรี 8
	เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูน 10
	เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูนกลีบ 12
	เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 13
	งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำเอาเสียงและภาพกราฟิกส์มาใช้ในการ เสริมแรงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 15
	สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย 16
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า 16
3	วิธีดำเนินการทดลอง 17
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง 17
	การสร้างเครื่องมือในการทดลอง 18
	การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 21

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
การจัดกระทำกับข้อมูล	27
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	29
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	29
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	29
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	29
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	31
อภิปรายผล	31
ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	40
ประวัติย่อของผู้วิจัย	113

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพของแบบทดสอบ	21
2 แบบแผนการวิจัย	21
3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม	27
4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคะแนนผลการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม	28
5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม	42
6 แสดงค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม	43

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความถึถ้วนแน่นยำ สุขุม รอบคอบ มีไหวพริบ มีปฏิภาณดีขึ้นและรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์และยังมีความสำคัญต่อวิชาในสาขาอื่น ๆ อีกด้วย เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ เพราะวิชาเหล่านี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีการกำหนดให้นักเรียนต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันได้จัดให้มีการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนทุกระดับชั้นโดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์พุทธศักราช 2521 ได้ตั้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนมีทักษะในการคำนวณ เพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2521 : 62) แต่จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ยังไม่สามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยพิจารณาได้จากระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการรายงานการประเมินความก้าวหน้าเพื่อหาคุณภาพทางการศึกษา ในระดับประถมศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าผลการเรียนวิชาอื่น ๆ ทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2530 : 7)

ทั้งนี้เพราะว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของนามธรรมหรือกึ่งนามธรรม ยากแก่การเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดความตั้งเครียด เกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ง่าย ซึ่งจะเป็นผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้สึกลบของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่านักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายขาดความสนใจ (เบ็ทมา เอ็ยริวิศิษฏ์สกุล. 2520 : 1)

ครูล้วนใหญ่นึกคิดว่าสาเหตุที่นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีนั้นเพราะนักเรียนขาด

ความสนใจ (สวท. 2520 : 4) ดังนั้นเทคนิคการจัดกิจกรรมประกอบการสอนคณิตศาสตร์จึงนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องศึกษาเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนของนักเรียนให้มีความกระตือรือร้น สนุกสนานไม่เบื่อหน่ายและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

การที่จะทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น ครูควรปรับปรุงวิธีการสอนเพื่อที่จะให้นักเรียนมีความสนใจ มีทัศนคติที่ดี ลดความเบื่อหน่ายของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการวิจัยของ เลิศ อานันตะ (2518 : 9 - 10) ได้ศึกษาถึงการนำเสียงดนตรีมาประกอบการสอนพบว่า เสียงดนตรีสามารถทำให้นักเรียนเหนื่อยช้าลง และคลายความตึงเครียดได้ จูดี (สมชาย ชัมพัตน์. 2519 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 451 - 458) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเสียงดนตรีที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนเกรด 8 และ 9 พบว่าเกือบร้อยละ 58 ของนักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบเพิ่มขึ้นและนักเรียนร้อยละ 83.26 ต้องการทำมีเสียงดนตรีในห้องเรียน เสียงดนตรีจึงนับได้ว่ามีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้อยู่ไม่น้อย ความรู้สึกที่มนุษย์ได้รับจากเสียงดนตรีนั้นทำให้นักเรียนหรือผู้ฟังเกิดจินตภาพหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ และเสียงดนตรียังก่อให้เกิดความรู้หรืออารมณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น อารมณ์รัก เศร้าโศก คึกคัก ร่าเริง แจ่มใส กระฉับกระเฉง หรือฮึกเหิม ฯลฯ ไปตามทำนองของเพลง

นอกจากนี้การศึกษาของ ผดุง พรหมมูล (2527 : 64 - 71) พบว่าการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนสามารถเพิ่มความสนใจ ความอยากเรียนกับเด็ก ๆ ได้ดียิ่งขึ้นและยังช่วยทำให้เกิดความสนุกสนาน ลดความเบื่อหน่ายได้ดี โดยทั่วไปยังพบว่าเด็กที่อยู่ในระดับประถมศึกษาตอนปลายการ์ตูนมากกว่าตำราเรียน (วีระ พุฒกลาง. 2514 : 45 - 49) วิชิต ศรีทอง (2526 : 29) สรุปได้ว่าเด็กเล็กและนักเรียนนั้นจะสนใจหนังสือการ์ตูนตั้งแต่อายุ 5 - 16 ปี โดยเริ่มสนใจหนังสือการ์ตูนตั้งแต่อายุ 5 ปี และจะมีความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงอายุ 9 ปี จะมีความสนใจสูงสุด นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะมีความสนใจในหนังสือการ์ตูนมากที่สุดเพราะอายุอยู่ในวัยดังกล่าว

สปลิตเกอร์เบอร์ (Splittgerber. 1979 : 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียงสีรูปภาพได้ ทำให้นักเรียนตื่นเต้นไม่มีความเบื่อหน่าย คอมพิวเตอร์จึงเหมาะที่จะใช้สำหรับการสอนคณิตศาสตร์เพราะสามารถให้การโต้ตอบกับนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนจะได้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัวหรือปราศจากการประเมินค่าจากครูและพบว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนนั้นเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประหยัดเวลาได้มากกว่าการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ ในการเรียนเนื้อหาวิชาที่เท่ากัน

ในกระบวนการเรียนการสอน บลูม (Bloom. 1976 : 115 - 126) ได้นิยามคุณภาพการสอนในลักษณะที่เป็นคุณลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการสอนกับการเรียนซึ่งประกอบด้วยการชี้แนะ (cues) การมีส่วนร่วม (participation) การเสริมแรง (reinforcement) การป้อนกลับ/การปรับปรุงแก้ไข (feedback/correctives) เป็นคุณลักษณะสำคัญจากการวิจัยในระดับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยยืนยันว่าการปรับปรุงการชี้แนะและการมีส่วนร่วมโดยผ่านการป้อนกลับมีผลต่อความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ประมาณร้อยละ 25 จากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการป้อนกลับเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของการเรียนการสอน ดังนั้น ถ้าหากมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะสามารถตอบสนองเรื่องการป้อนกลับได้เป็นอย่างดี เพราะว่าคอมพิวเตอร์สามารถให้การป้อนกลับที่รวดเร็วและสามารถทำได้ที่ภาพและเสียง สามารถที่จะเข้าใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

แต่ลักษณะการป้อนกลับของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทุกวันนี้จะออกมาในลักษณะของตัวอักษรที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิดเท่านั้น ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เริ่มมีคนให้ความสนใจมาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 แต่จนถึงขณะนี้เรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังไม่ได้พัฒนาไปเท่าที่ควรเลย (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 206) รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมานี้ก็เป็นรูปแบบที่ใช้กันมานานแล้ว จนกระทั่งถึงปัจจุบันก็ยังไม่ค่อยได้รับการพัฒนาบทเรียนที่น่าสนใจ ใช้งานได้ และเกิดแรงจูงใจให้อยากเรียนอยากติดตามเนื้อหาของบทเรียนให้มากกว่าที่เป็นอยู่

ผลสรุปจากงานวิจัยทั้งของในประเทศและต่างประเทศพบว่าการใช้เสียงดนตรีประกอบการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนโดยไม่ใช้เสียงดนตรีประกอบการสอน (สมชาย ยัมพันธ์. 2519 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 451 - 458 ; Freebourne and Fleischer. 1952 : 101 - 109) และจากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนพบว่า การใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนโดยไม่ใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอน (สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง. 2521 :

ช ; ประเสริฐ มาสุปรีดี. 2522 : 31 - 32 ; Sone. 1944 : 238 - 239 ; Kinder. 1959 : 68 - 69 ; Berder. 1962 : 495 - 506) ดังนั้น ถ้าหากมีการนำเสียงดนตรีและภาพการ์ตูนมาประกอบการป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วก็น่าจะช่วยให้บทเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวมานั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาที่มีการใช้เสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ และมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับว่าจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ และมีทั้งเสียงดนตรีและภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนารูปแบบของการป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน จากจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 260 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีภาพการตั้งประกอบการป้อนกลับ

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ

1.3 กลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 20 คน เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีทั้งภาพการตั้งและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 แบบ คือ

2.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการตั้งประกอบการป้อนกลับ

2.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ

2.1.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการตั้งและเสียงดนตรี

ประกอบการป้อนกลับ

2.2 ตัวแปรตาม

ผลการเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับทั้ง 3 แบบ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง

ทศนิยม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) ที่มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 64KB นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เครื่องจะเป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียน โดยเขียนด้วยชุดคำสั่งภาษา BASIC ที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนตามที่ถูกวิจัยออกแบบไว้ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมเส้นตรง โดยแสดงผลเป็นภาษาไทยทางจอภาพ (monitor) และบทเรียนนั้นจะเป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ใช้เพื่อการสอน (tutoring) ซึ่งมีทั้งตัวอักษร ตัวเลข ภาพกราฟิก และเสียงดนตรีประกอบบทเรียนทั้งหมดบรรจุไว้ในจานแม่เหล็กแบบอ่อน (floppy disk) การเรียนจะเป็นไปในลักษณะมีการปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาและคำถามรวมทั้งการฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง โดยมีภาพการ์ตูน 2 ลักษณะ ประกอบการย้อนกลับคือ ภาพการ์ตูนที่มีลักษณะแสดงออกถึงความดีใจประกอบข้อที่ตอบถูก และภาพการ์ตูนที่แสดงออกถึงความเสียใจประกอบข้อที่ตอบผิด

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาและคำถามรวมทั้งการฝึก ปฏิบัติตามลำดับ ขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง โดยมีเสียงดนตรี 2 แบบประกอบการย้อนกลับ คือ เสียงดนตรีที่มีลีลา จังหวะ และท่วงทำนองไพเราะประกอบการย้อนกลับข้อที่ตอบถูกและ เสียงดนตรีที่มีลีลา จังหวะและท่วงทำนองที่ไม่น่าไพเราะประกอบการย้อนกลับข้อที่ตอบผิด

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอเนื้อหาและคำถาม รวมทั้งการฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงโดยมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ คือ ภาพการ์ตูนที่แสดงออกถึงความดีใจกับเสียงดนตรีที่มีลีลา จังหวะและท่วงทำนองไพเราะ ประกอบการย้อนกลับข้อที่ตอบถูกและภาพการ์ตูนที่มีลักษณะแสดงออกถึงความเสียใจกับเสียงดนตรีที่

มีลิลลา จังหวะ และท่วงทำนองที่ไม่ไพเราะประกอบการเล่นกลับข้อที่ตอบผิด

5. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ ความจำ และความเข้าใจหลังจากที่เรียนเนื้อหาวิชาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์รวมโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เฉพาะจุดมุ่งหมายโดยคิดเป็นร้อยละ

4. เด็กชายได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเด็กหญิงเมื่อไม่มีเสียงดนตรี

ฟรีเบอร์นและเฟิร์ช (Freebourne and Fleisch. 1952 : 1-1 - 109)

ได้ทำการศึกษาที่มหาวิทยาลัยโอไฮโอ กับนักศึกษาจำนวน 40 คน ทำอ่านโดยมีเสียงดนตรีประกอบสี่แบบ คือ jazz, classical กึ่ง classical และ popular ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ใช้เสียงดนตรี ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เสียงดนตรีอ่านได้เร็วกว่า

เฟรดเดอริก (Frederick. 1973 : 264 - 271) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของเสียงดนตรีที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน ทำการทดลองกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยพบว่ากลุ่มที่ไม่มีดนตรีประกอบมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่มีเสียงดนตรีประกอบและเสียงดนตรีนั้นมีผลกระทบกระเทือนมากกับนักศึกษาที่มีระดับสติปัญญาสูง

การวิจัยในประเทศ เลิศ อานันตะ (2518 : 9 - 10) ได้ทดลองนำเสียงดนตรีประกอบการสร้างสรรค์ทางศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา สรุปว่าเสียงดนตรีนั้นมีทั้งผลดีและผลเสีย ผลดี คือ

1. เป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์
2. ช่วยกระตุ้นให้มีการแสดงออกในทางสร้างสรรค์
3. ส่งเสริมพัฒนาการ ความคิด และจินตนาการ
4. ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างประสาทตา หู กล้ามเนื้อมือ สอดคล้องกับการใช้ความคิด
5. ทำให้เหนื่อยช้า คลายความตึงเครียด

ผลเสีย คือ ถ้าการเลือกเพลงหรือเสียงดนตรีประกอบการสอนที่ไม่ตรงกับหัวเรื่องจะไม่มีผลในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการเปิดเพลง หรือเสียงดนตรีที่ไม่เหมาะสม บางครั้งจะทำให้นักเรียนสนใจกับการฟังเพลงหรือเสียงดนตรีมากกว่าเนื้อหาของบทเรียน

สมชาย ชัยพัฒน์ (2519 : 36 - 39) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชา สังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้เสียงดนตรีประกอบการบรรยายสไลด์ 3 แบบ คือ ดนตรีไทยเดิม ดนตรีไทยพื้นเมือง และดนตรีไทยสากล สรุปผลการทดลองว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยสไลด์เสียงที่มีเสียงดนตรี

ประกอบต่างกันไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการวิจัยของ จรุงชาติ ศุภพิชญ์นาม (2524 : 81 - 83) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยความชอบและความคงทนในการจำของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการใช้สไลด์เสียง 3 แบบ คือ

1. สไลด์สีประกอบคำบรรยาย
2. สไลด์สีประกอบคำบรรยายและเสียงดนตรี
3. สไลด์สีประกอบคำบรรยายและเสียงประกอบธรรมชาติ

สรุปผลการทดลองว่า ปริมาณการเรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนส่วนใหญ่มีความชอบและต้องการให้มียุติเสียงคำบรรยายประกอบดนตรี

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เสียงดนตรีประกอบการสอนและใช้เสียงดนตรีประกอบ กับสื่ออย่างอื่น พบว่าเสียงดนตรีมีส่วนทำให้ผลการเรียนดีขึ้น จะเห็นได้จากผลการศึกษาของ จูดี (สมชาย ยัมพันธ์. 2529 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 451 - 458) นอกจากนี้ เสียงดนตรียังมีส่วนทำให้บทเรียนน่าสนใจน่าติดตาม

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูน

การที่มีผลการวิจัยของนักวิจัยหลายคนสรุปตรงกันว่า เด็กมีความสนใจในการอ่านหนังสือ การ์ตูน ทำให้นักการศึกษาเกิดแนวความคิดในการที่จะนำเอาการ์ตูนมาทดลองใช้ในการเรียนการสอน ครูในสหรัฐอเมริกาต่างก็ทดลองนำมาใช้ประกอบการสอนในวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาภาษา วิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ เป็นต้น ปรากฏว่าได้ผลดีช่วยให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น และทำให้การเรียนการสอนดีขึ้น (สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ. 2506 : 59) คินเดอร์ (Kinder. 1959 : 399) กล่าวถึงความคิดเห็นของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาเกี่ยวกับการ นำภาพการ์ตูนไปใช้ในการเรียนการสอนว่าการ์ตูนมีคุณค่าทางการศึกษาในแง่ของความกระชับและ ดึงดูดความสนใจ ได้มีการสำรวจการใช้การ์ตูนประกอบการสอนของครูระดับมัธยมศึกษา จำนวน 300 คน ปรากฏผลดังนี้ (Kinder. 1959 : 68 - 69)

1. ครูทุกคนมีความพอใจในประโยชน์ของการ์ตูน
2. นักเรียนร้อยละ 97 ชอบเรียนกับครูที่ใช้การ์ตูนสอน
3. การ์ตูนมีประโยชน์มากที่สุดสำหรับครูที่สอนวิชาสังคมศึกษา คณิตศาสตร์และวิชาภาษา
4. ประโยชน์ของการ์ตูนอยู่ที่การใช้เป็นภาพประกอบ การดึงดูดความสนใจ การจูงใจ การให้ความชัดเจน การเน้นให้เกิดอารมณ์ขัน

5. ครูและนักเรียนเห็นพ้องต้องกันว่า พอใจหนังสือแบบเรียนที่มีการ์ตูนเป็นภาพประกอบ
 บราวน์ (Brown. 1977 : 113) ยกตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา
 ของโรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา โดยครูจะจัดมุมการ์ตูนไว้บนแผ่นป้ายสำลีสื่อรวมทั้งคำ
 อธิบายจุดเด่นของการ์ตูนนั้น ในแต่ละสัปดาห์บรรดานักเรียนจะช่วยกันเลือก "ยอดการ์ตูนประจำ
 สัปดาห์" ที่บรรยายข่าวและเหตุการณ์สำคัญในรอบสัปดาห์ได้ดีที่สุด วิธีการนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ
 จุดสำคัญของภาพการ์ตูนในหนังสือพิมพ์และวารสาร ซึ่งช่วยสะท้อนเหตุการณ์ปัจจุบันของประเทศ
 และของโลกได้ดีขึ้น เป็นการส่งเสริมการเรียนวิชาสังคมศึกษาได้เป็นอย่างดี

สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521 : ข.) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา
 สุขศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนแบบเดิม ใช้
 เวลาเรียนรวมทั้งการทดสอบเท่ากันพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนในการเรียน
 การสอนแตกต่างจากการเรียนโดยการสอนแบบเดิม ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01

ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522 : 31 - 32) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามปกติพบว่า กลุ่มที่
 เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธี
 สอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสงค์ สุรสิทธิ์ (2515 : 37 - 39) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการ
 เรียนรู้ความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากหนังสือที่มีแต่ตัวอักษรหนังสือที่มี
 ตัวอักษรประกอบภาพการ์ตูน และการ์ตูนที่ผูกเป็นเรื่อง ผลปรากฏว่า การ์ตูนที่ผูกเป็นเรื่องจะมีผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด กลุ่มที่มีตัวอักษรประกอบหลายภาพจะส่งผลสัมฤทธิ์รองลงมา ต่ำกว่ากลุ่ม

ที่เรียนจากบทเรียนที่มีแต่ตัวอักษร

สานิตย์ กายาผาด (2517 : 23 - 33) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนแต่ละเพศแต่ละระดับ ชั้นที่เรียนจากฟิล์มสตริปภาพการ์ตูนและฟิล์มสตริปภาพถ่ายของจริง โดยทดลองกับนักเรียนชาย - หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ชั้น ม.ศ.2 และ ปก.ศ.ปีที่ 1 ผลปรากฏว่านักเรียนทุกระดับชั้นมีผลการเรียนจากฟิล์มสตริปการ์ตูนสูงกว่าฟิล์มสตริปภาพถ่าย ส่วนเพศไม่ทำให้การเรียนรู้นักเรียนที่เรียนจากฟิล์มสตริปแต่ละชนิดต่างกัน

จากผลวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนทั้งของในและต่างประเทศ ส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับการป้อนกลับ

ผลจากการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ในหัวข้อแบบสอบถามที่ว่า "การสอนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยม เพราะผู้เรียนสามารถที่จะรู้ได้ทันทีว่าตนเองทำถูกหรือทำผิด" ปรากฏว่านักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่ง ร้อยละ 8.3 เห็นด้วยร้อยละ 47.2 ไม่แน่ใจร้อยละ 18.1 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 22.2 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งร้อยละ 4.2 (กฤษณา วัฒนาณรงค์. 2525 : 40)

เป็ร้อง กุมุท (2519 : 52 - 53) สรุปว่าผลการวิจัยส่วนมากพบว่า ถ้านักเรียนได้รับผลการตอบสนองของตนทันทีอยู่บ่อย ๆ จะช่วยให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้

อุบลศรี อุบลสวัสดิ์ (2526 : 37 - 42) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนด้านความรู้และความเข้าใจที่นักเรียนเรียนจากหนังสือการ์ตูนที่ให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเองโดยเปรียบเทียบ 3 ลักษณะ คือ 1. ให้การป้อนกลับพร้อมคำอธิบาย 2. ให้การป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย และ 3. ไม่มีการป้อนกลับ ผลปรากฏว่าการให้การป้อนกลับพร้อมคำอธิบายให้ผลดีกว่า การให้การป้อนกลับไม่มีคำอธิบายและการไม่มีการป้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบายและการไม่มีการป้อนกลับนั้นให้ผลไม่แตกต่างกัน

ประภา ยิ้มติ (2521 : 43 - 44) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการป้อนกลับในบทเรียนโปรแกรมแบบป้อนกลับตามปกติกับการป้อนกลับเป็นคำอธิบาย ผลปรากฏว่า การป้อนกลับทั้งสองแบบให้ผลพอ ๆ กัน

จากการทดลองของ สมิท (Smith. 1968 : 73) ปรากฏว่า การรู้ผลล่าช้ามีผลกระทบต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ความล่าช้าแม้เพียงเวลา 6 วินาทีจะมีผลให้เด็กทำผิดมากขึ้นถึงร้อยละ 50

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528 : 33 - 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หนัย อภิชาติเสนีย์ (2529 : 36 - 38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษรกับที่ใช้การอธิบายด้วยทrapeze พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยทrapeze สูงกว่าแบบอธิบายด้วยตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่น ๆ (2530 : 76) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เริ่มดำเนินงานโดยการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สรุปเนื้อหาได้ 16 หมวด จำแนกเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้ 57 หมวด หน่วยย่อยดังกล่าวจำแนกออกเป็นกรอบเพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ 1,523 กรอบ เมื่อพัฒนาโปรแกรมดังกล่าวแล้ว ได้ทดลองโปรแกรมกับนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 เพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน การทดลองใช้เวลา 22 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง สรุปผลการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ครอบคลุมเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้งหลักสูตร
2. นักเรียนชั้น ป.4 - ป.6 เรียนได้จนจบส่วนนักเรียนชั้นที่ต่ำกว่าเรียนได้บางหมวด
3. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนในห้องเรียน
5. ผลการทดสอบหลังเรียนคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคนและทุกหมวดวิชา

ไฟร์ดแมน (Friedman. 1974 : 799 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ในระยะแรก ผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะเข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3 - 4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

คาสเนอร์ (Casner. 1978 : 7106 - A) ได้ศึกษาถึงทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการสอนปกติและได้ทำการทดลองกับ 2 โรงเรียน โดยให้โรงเรียนหนึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนอีกโรงเรียนหนึ่งเรียนจากการสอนปกติผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีทัศนคติไม่แตกต่างกันระหว่างการใช่และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่อย่างไรก็ตามในแบบสอบถามทั้งหมด 20 รายการ มีอยู่ 5 รายการ ที่นักเรียนชายที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนดีกว่านักเรียนชายที่เรียนจากการสอนปกติและเมื่อให้ทำหรือแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์จะมีความอยากจะทำมากกว่า อีกทั้งเห็นปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกสนาน

โอดเดน (Oden. 1982 : 355 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

เฮคส์ (Hakes. 1986 : 1590 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองสอนในครั้งนี้เป็นโปรแกรมการสอนอัตโนมัติ (PLATO) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จำนวน 39 คน เป็นนักเรียนชาย 25 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า การเรียนโดยวิธีสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน
2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาที่เพศของผู้เรียน พบว่าไม่แตกต่างกัน
3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคันหรือการขาดเรียนของผู้เรียน พบว่า การสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำเอาเสียงและภาพกราฟิกส์มาใช้ในการเสริมแรงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เจเกอร์ (Jaeger. 1987 : 5020 - A) ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของการเสริมแรงต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ 4 แบบซึ่งใช้จำนวนเวลาเรียนเท่ากันเพื่อสอนวิชาการระบบจำนวนในชั้นมัธยมศึกษา บทเรียน 4 แบบ มีความแตกต่างกันในเรื่องโครงสร้างของการเสริมแรง ซึ่งมีตั้งแต่การใช้เสียงและภาพกราฟิกส์ ไปจนถึงเพียงการให้รู้คำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถควบคุมเวลาเรียนได้ในการอ่านเพิ่ม การสอน อ่านคำถามและคำตอบตลอดจนคอยดูคำชมเชย ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงทั้ง 4 แบบนั้นไม่แตกต่างกัน แต่ผู้วิจัยได้เสนอแนะไว้ว่าควรมีการวิจัยเพิ่มเติมต่อไป เพื่อค้นหาว่าจะใช้ยุทธศาสตร์การให้การเสริมแรงแบบใดที่มีประสิทธิภาพ

สูงสุดเกี่ยวกับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถที่จะสรุปเพื่อจะนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาที่จะทำการวิจัยในครั้งนี้ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลสรุปจากงานวิจัยหลาย ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนทั้งของในประเทศและต่างประเทศส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ

2. จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เสียงดนตรีประกอบการสอนและใช้เสียงดนตรีประกอบกับสื่ออย่างอื่น พบว่า เสียงดนตรีมีส่วนทำให้ผลการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้เสียงดนตรียังมีส่วนทำให้บทเรียนน่าสนใจน่าติดตาม

3. จากข้อสรุปในข้อ 1 จะเห็นว่าการใช้การ์ตูนประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้และในข้อ 2 การใช้เสียงดนตรีประกอบการสอน ก็พบว่ามีส่วนทำให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้นเช่นกัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการนำเอาภาพการ์ตูนมาใช้ประกอบการย้อนกลับ ใช้เสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ และใช้ทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะได้นำเอาผลการวิจัยในครั้งนี้ไปปรับปรุงรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการย้อนกลับ 3 วิธีแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรีที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ เรื่อง ทศนิยม

ซึ่งตามแผนการสอนแล้ว จะต้องเรียนในปลายภาคเรียนที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีจำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง 60 คน มาแล้ว ก็ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยวิธีการจับสลากแล้วกำหนดกลุ่มทดลองออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยวิธีการจับสลากอีกครั้งหนึ่ง โดยให้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
3. กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทศนิยม ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิธีสอนและการวัดผลประเมินผล
 - 1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ทศนิยม
 - 1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป
 - 1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.5 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง
 - 1.6 นำเนื้อหาวิชาที่จัดลำดับแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงตาม
 ขบวนการเขียนบทเรียนโปรแกรม
 - 1.7 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการเขียน
 บทเรียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องทางด้านรูปแบบและวิธีการเขียนบทเรียนโปรแกรมแล้วนำ
 มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
 - 1.8 นำบทเรียนโปรแกรมที่รับการปรับปรุงแก้ไขจากข้อ 1.7 แล้วไปให้ครูผู้สอน
 วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรี
 ช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเมื่อมีข้อ
 บกพร่อง
 - 1.9 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 ด้วยคำสั่งภาษาเบสิก (basic) เพื่อการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้แสดงผลออกมา
 เป็นภาษาไทย โดยทำเป็น 3 โปรแกรม คือ
 - 1.9.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ
 - 1.9.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ
 - 1.9.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบ
 การป้อนกลับ

1.10 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์พิจารณาความถูกต้องความเหมาะสมของโปรแกรมและแก้ไขปรับปรุงเมื่อมีข้อบกพร่อง

1.11 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากข้อ 1.10 ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน แล้วสังเกตขณะทดลองว่ามีจุดหรือกรอบใดของโปรแกรมช่วยสอนบกพร่องบ้าง เช่น เด็กไม่เข้าใจข้อความบางตอนหรือใช้เวลาในการคิดนานเกินไป เมื่อพบข้อบกพร่องให้นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

1.12 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.11 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริงและยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 5 คน แล้วสังเกตขณะทำการทดลองว่ามีกรอบหรือส่วนใดของโปรแกรมช่วยสอนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่อีกบ้าง เมื่อพบข้อบกพร่องให้นำข้อบกพร่องเหล่านั้น มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.13 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.12 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยทดลองกับนักเรียน 20 คน พร้อมทั้งจับเวลาในการทดลอง ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองใช้เวลาโดยเฉลี่ย 40 นาที เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.14 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้วไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จากหนังสือการวัดผลและการประเมินผลการศึกษาของ ฮันด์ ศรีโสภา (2520:78 - 134) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2524 : 15 - 140) และหนังสือ

เทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 11 - 250)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

2.3 เขียนข้อสอบ ชนิด 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน ที่ใช้ในการทดลองให้ได้ข้อสอบ 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในข้อ 1.13 เสร็จแล้วตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อ ที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 2.4 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่า อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% (อนันต์ ศรีโสภา. 2520 : 160 - 161) แล้วเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบสำเร็จรูปของ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

2.6 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่า อำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524 : 123) ได้ข้อสอบ 30 ข้อ

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168) ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบ

จำนวนข้อ	N	\bar{X}	S ²	r _{tt}	P	r	SE _{meas}
30	60	38.7	34.51	0.85	.56 - .78	.20 - .80	±2.27

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Posttest only Control Group Design (ฮันต์ ศรีโสภา. 2527 : 114 - 115) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	การทดสอบ
ER ₁	X ₁	0
ER ₂	X ₂	0
ER ₃	X ₃	0

โดยให้	ER ₁	แทน กลุ่มทดลองที่ 1
	ER ₂	แทน กลุ่มทดลองที่ 2
	ER ₃	แทน กลุ่มทดลองที่ 3
	X ₁	แทน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ำ้ภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ
	X ₂	แทน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ำ้เสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ
	X ₃	แทน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ำ้ภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ
	0	แทน การทดสอบหลังการทดลอง

2. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ก่อนดำเนินการทดลองทุกครั้งผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลองรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2 วันที่หนึ่งของการทดลองทำการทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยดำเนินการดังนี้

2.2.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.2.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการทดลอง 40 นาที หรือ 2 คาบการเรียนหลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

2.3 วันที่สองของการทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มที่ 2 โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจพร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.3.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการทดลอง 40 นาที หรือ 2 คาบการเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

2.4 วันที่สามของการทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มที่ 3 โดยดำเนินการดังนี้

2.4.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้กลุ่มทดลองเข้าใจพร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียน ให้กลุ่มทดลองทราบ

2.4.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการทดลอง 40 นาที หรือ 2 คาบการเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้

3.1 นำกระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.2 นำข้อมูลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2527 : 39 - 85)

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่าง 3 กลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) ถ้าพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยการวิเคราะห์แบบนิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Test) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 95, 113)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ KR-20 ของ Kuder Richardson โดยคำนวณจากสูตร (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

$$r_{kk} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_1^2} \right\}$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$

s_1^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2527 : 40)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์.

2527 : 76)

$$S^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่าง 3 กลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 95)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ F	แทน	ค่าการแจกแจงของ F
MS_b	แทน	ความแปรปรวน (Mean square) ระหว่างกลุ่ม
MS_w	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

เพื่อให้การแปลความหมายและการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้น

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- N แทน จำนวนนักเรียน
- \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
- S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- S^2 แทน ค่าความแปรปรวน
- SS แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนน
- MS แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองของคะแนน
- DF แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
- F แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F - distribution

กลุ่มทดลอง 1 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ

กลุ่มทดลอง 2 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

กลุ่มทดลอง 3 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

การจัดกระทำกับข้อมูล

ภายหลังจากทดลองและทดสอบผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มแล้วผู้วิจัยนำผลมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ดังผลการวิเคราะห์ที่แสดงไว้ในตาราง 3 - 4

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ	N	\bar{X}	S^2	S
กลุ่มทดลอง 1		20	24.05	15.31	3.91
กลุ่มทดลอง 2		20	24.65	22.76	4.77
กลุ่มทดลอง 3		20	25.2	11.32	3.36

จากตาราง 3 ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 3 สูงกว่ากลุ่มทดลอง 1 และ 2 ตามลำดับ แต่ยังไม่ทราบว่าค่าความแตกต่างนั้นจะแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) ทำการทดสอบผลการวิเคราะห์ปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคะแนน ผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสามกลุ่ม

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	13.23	6.61	0.4017
ภายในกลุ่ม	57	938.7	16.46	
รวมทั้งหมด	59	951.93		

จากตาราง 4 แสดงว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นั่นคือ นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับทั้งสามแบบมีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ

สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธีแตกต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) ปากเกร็ด นนทบุรี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน ทำการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 260 คน เมื่อได้กลุ่มตัวอย่าง 60 คนมาแล้ว ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก ๑ ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ และกลุ่มทดลองที่ 3 เรียนจาก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ทศนิยม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่

3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทศนิยม โดยแบ่งเป็น 3 โปรแกรมคือ

3.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ

3.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ

3.1.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประ

กอบการย้อนกลับ

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จำนวน 30 ข้อ

3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาด 8 บิต จำนวน 20 เครื่อง

4. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Posttest only Control Group Design

โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการย้อนกลับ

โดยใช้เวลาเรียน 40 นาที ให้กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียง

ดนตรีประกอบการย้อนกลับ โดยใช้เวลาเรียน 40 นาที ให้กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนจากบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการย้อนกลับ โดยใช้เวลาเรียน 40

นาที หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วให้ทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการทางสถิติคำนวณหาสิ่งต่อไปนี้ คือ

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล

5.2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี

การย้อนกลับทั้ง 3 วิธี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - Way

Analysis of Variance)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ และมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ มีปริมาณการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ เจเกอร์ (Jaeger. 1987 : 5020 - A) ที่พบว่า วิธีการเสริมแรงโดยการ ใช้เสียง ใช้ภาพกราฟิกส์ และการให้รู้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาดูคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มนั้นอยู่ในระดับสูงเป็นที่น่าพอใจ แสดงว่าทั้งภาพการ์ตูน เสียงดนตรี มีส่วนสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ คินเดอร์ (Kinder. 1959 : 68 - 69) ที่กล่าวว่า เสียงดนตรีมีส่วนทำให้ผลการเรียนดีขึ้น และสอดคล้องกับการวิจัยของจูดี้ (สมชาย ยัมพัฒน์. 2529 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Judy. 1952 : 451 - 458) ที่กล่าวว่าเสียงดนตรีมีส่วนทำให้ ผลการเรียนดีขึ้น สามารถสร้างความสนใจทำให้เหนื่อยช้าลงและคลายความตึงเครียดได้ ดังนั้น การใช้ภาพการ์ตูน เสียงดนตรี และทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรี ประกอบการป้อนกลับ จึงทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันเพราะทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีก็มีส่วนดีอยู่แล้ว แต่ถ้า พิจารณาดูคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้ทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ จะเห็นว่า มี คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ใช้เฉพาะการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับแต่เพียง

อย่างเดียว แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเท่านั้น

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าผลการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 แบบ ไม่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจาก

1. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบ มีน้อยเกินไป นักเรียนใช้เวลาเรียนเพียง 40 นาที และเนื้อหาเรื่องทศนิยมเป็นเรื่องที่ง่าย จึงเป็นผลให้การป้อนกลับ ทั้ง 3 แบบ ไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการจัดระบบและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย การเรียบเรียงแยกแยะความสำคัญของเนื้อหา พร้อมทั้งมีภาพกราฟิกส์ที่เคลื่อนไหวได้ สามารถสร้างความสนใจได้ดีอยู่แล้ว จึงอาจทำให้การป้อนกลับมีผลน้อยลง

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพการ์ตูนประกอบการป้อนกลับ มีเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ และมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ ให้ผลการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกัน หากว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการออกแบบที่ดี มีภาพและคำบรรยายที่สมบูรณ์ และสื่อความหมายให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว อาจใช้การป้อนกลับแบบใดก็ได้ ในสามแบบนี้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทดลองทำวิจัยในทำนองเดียวกันนี้อีก โดยเปลี่ยนระดับชั้นและเนื้อหาวิชา ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อจะได้ทราบความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้น
2. ควรมีการทดลองทำการวิจัยโดยเพิ่มเนื้อหาหลาย ๆ หน่วยการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบกัน
3. ควรเพิ่มจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร

๕. ให้มีสื่อที่ทันสมัย และสะดวกในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิจัยครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่า การป้อนกลับแบบใดก็ได้ เพื่อลดความวิตกกังวลของผู้เรียน

4. ควรเพิ่มเสียงดนตรี และภาพการ์ตูน ในการป้อนกลับให้มากขึ้น โดยการป้อนกลับ
แต่ละครั้งไม่ต้องซ้ำกัน เพื่อลดความเบื่อหน่ายของนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษณา วัฒนาณรงค์. การทดลองบทเรียนภาษาอังกฤษเรื่อง กาล (TENSES) ที่ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีกับลำช้าของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1 ภาคเหนือ. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- กัญญา ดำรงค์วงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ผลการประเมินคุณภาพนักเรียน ชั้นป.6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2530. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2530.
- ชาญชัย อินทรประวัตติ. วิธีการสอนทั่วไป. สงขลา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2522.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2527.
- พนัย อภิชาติเสนีย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- ทักษิณา สนวนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2530.
- ประภา ยัมดี. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระดับชั้น ม.ศ.1 วิชาภาษาอังกฤษโดยให้บทเรียนโปรแกรมแบบย้อนกลับตามปกติกับบทเรียนโปรแกรมแบบย้อนกลับเป็นคำอธิบายในโรงเรียนราษฎร์. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- ประสงค์ สุรสิทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ด้านความเข้าใจของนักเรียนจากการอ่านหนังสือบทเรียนภาษาอังกฤษที่มีแต่ตัวอักษร บทเรียนภาษาอังกฤษที่มีตัวประกอบด้วยภาพการ์ตูน และบทเรียนภาษาอังกฤษที่ผูกเนื้อเรื่องเป็นการ์ตูนเรื่อง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515. อัดสำเนา.

- ประเสริฐ มาสุปรีดิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามปกติ. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ปัทมา ธีรวิศิษฐ์สกุล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องเส้นตรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- เป็รื่อง กุฎ. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- ผดุง พงมมูล. "การรื้อกับการเรียนการสอน," ครูปริทัศน์. 9 : 10 : 64 - 71 ; สิงหาคม 2527.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2528.
- เลิศ อานันทะ. ศิลปะกับเด็ก. กรุงเทพฯ : กราฟิคอาร์ต, 2518.
- วิชิต ศรีทอง. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเชิงสนเทศประกอบคำที่เป็นตัวอักษร หนังสือการ์ตูนเชิงสนเทศประกอบเสียงจากเทปบันทึกเสียงและจากหนังสือเรียนปกติ. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2524.
- วิระ พุดกลาง. "การรื้อกับการเรียนการสอน," สภาการศึกษาแห่งชาติ. 2 : 45 - 49; กันยายน 2514.
- ศึกษาธิการ กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2521.
- सानิตย์ กายาผาด. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่เกิดจากฟิล์มสตรูปภาพการ์ตูน และฟิล์มสตรูปภาพถ่ายตามความเป็นจริง. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา.

- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชา
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. หน่วยการพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี, 2530.
- สมชาย ยิ้มทัศน์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในระดับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้สไลด์ประกอบเสียงบรรยายและเสียงดนตรี.
ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2519. อัดสำเนา.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ. คู่มือการใช้สไลด์ทัศนวิสดู. กรุงเทพฯ : มงคลการพิมพ์,
2506.
- สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์. การทำสไลด์และฟิล์มสตริป. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
บางเขน, 2519. อัดสำเนา.
- สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนแบบเดิม. วิทยานิพนธ์
ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา.
- อุบลศรี อุบลสวัสดิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนด้านความรู้และความเข้าใจจากหนังสือ
การ์ตูน ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมีการให้ผลป้อนกลับพร้อมการ
อธิบายและไม่มีการอธิบายกับไม่มีการให้ผลป้อนกลับ. ปริณยานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- อนันต์ ศรีโสภา. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
2520.
- _____ . หลักการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.
- อุทุมพร จามรमान และคนอื่น ๆ. "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์
ระดับประถมศึกษา," รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528 - 2530.

- Becker, Stephen. "Cartoon," Collier's Encyclopedia. 51 : 495 - 506 ;
New York, Crowell Collier Publishing Company, 1962.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. USA :
Mc Graw - Hill Book Company, 1976.
- Brown, James W., Richard B. Lewis and Fred F. Hardcleroad.
AV Instructional Technology Media and Methods. 2nd ed.
New York, McGraw-Hill, 1977.
- Casner, Jack Leroy. "A Study of Attitudes Toward Mathematics of Eighth
Grade Students Receiving Computer - Assisted Instruction and
Students Receiving Conventional Classroom Instruction,"
Dissertation Abstract International. 38 : 7106 - A ; June 1978.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey,
Educational Testing Service, 1952.
- Freebourne, C. and Fleisch, M. "The Effects of Musical Disturbance upon
Reading Rate and Comprehension," Journal of Educational
Psychology. 1952.
- Frederick, P. "The Influence of Musical Distraction upon Reading
Efficiency," Journal of Educational Research. 1973.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for
New York City High School Senior," Dissertation Abstract
International. 29 : 799 ; August, 1974.
- Hakes, Adrienne Mansfield. "A Comparison between Two Methods of
Individualized Mathematics Instruction with Potential High School
Dropouts in Continuation Programs," Dissertation Abstracts
International. Vol. 47 No. 05 : 1590 - A, October 1986.
- Jaeger, Michael J. "The Effects of Disserential Reinforcement Structures
on Computer - Assisted Instructional Learning," Dissertation
Abstracts International. 47 : 3963 - A ; May, 1987.

Kinder, James S. Audio - Visual Materials and Techniques. 2nd edition
American Book Company New York, 1959.

Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer
Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the
Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics
Students," Dissertation Abstract International. 43 : 355 - A ;
August, 1982.

Sones, W.W.D. "The Comics and the Instructional Methods," Journal of
Educational Sociology. 238 - 239 ; December, 1944.

Spittgerber, Fred L. "Computer-Based Instruction : A Revolution in
the Making," Educational Technology. p. 20 - 26 ; Vol 19, No. 1
January, 1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม

ข้อที่	P_H	P_L	P	r	ข้อที่	P_H	P_L	P	r
1	.88	.56	.73	.39	16	1	.44	.78	.75
2	.94	.56	.78	.51	17	.94	.56	.78	.51
3	.81	.62	.72	.23	18	.88	.62	.75	.32
4	.75	.37	.56	.39	19	1	.38	.74	.79
5	.69	.50	.60	.20	20	1	.44	.78	.75
6	.81	.56	.69	.29	21	1	.44	.78	.75
7	1	.44	.78	.75	22	1	.38	.74	.79
8	1	.44	.78	.75	23	1	.38	.74	.79
9	.88	.50	.71	.44	24	1	.38	.74	.79
10	1	.44	.78	.75	25	.88	.44	.68	.49
11	1	.44	.78	.75	26	1	.44	.78	.75
12	.94	.44	.72	.59	27	1	.44	.78	.75
13	.94	.50	.75	.56	28	1	.31	.73	.80
14	1	.44	.78	.75	29	.88	.38	.65	.54
15	1	.44	.78	.75	30	.81	.38	.60	.45

ตาราง 6 แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยม

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	.66	.34	.22	16	.80	.20	.16
2	.78	.22	.17	17	.76	.24	.18
3	.70	.30	.21	18	.78	.22	.17
4	.50	.50	.25	19	.80	.20	.16
5	.55	.45	.25	20	.66	.34	.22
6	.68	.32	.21	21	.83	.17	.14
7	.71	.29	.20	22	.73	.27	.20
8	.63	.37	.23	23	.73	.27	.20
9	.60	.40	.24	24	.73	.27	.20
10	.68	.35	.23	25	.75	.25	.19
11	.75	.25	.18	26	.81	.19	.15
12	.75	.25	.18	27	.78	.22	.17
13	.75	.25	.18	28	.75	.25	.19
14	.75	.25	.18	29	.68	.32	.21
15	.83	.17	.14	30	.63	.37	.23

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องทศนิยม โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

$$\begin{aligned}\sum pq &= (.66 \times .34) + (.78 \times .22) + (.70 \times .30) + \dots + \\ & (.63 \times .37) = 5.90\end{aligned}$$

$$S_t^2 = 34.51$$

$$\text{จากสูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{5.90}{34.51} \right\}$$

$$= 1.03 \times 0.83$$

$$= 0.85$$

แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.85

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทศนิยม
แบบมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับ

อาจารย์สมหวัง ตรีรัตน์

ผศ. อองอาจ จิยชัยนันท์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. เมื่อกำหนดรูปหรือโจทย์ปัญหาการแบ่งเงิน นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปใดแบ่งเป็น 10 ส่วนเท่าๆ กัน
2. เมื่อกำหนดรูปหรือโจทย์ปัญหาชนิดหนึ่งๆ ตามที่ได้ นักเรียนสามารถเขียนเป็นชนิดนั้นมาได้

เริ่มร้อย กต ๒

3. เมื่อกำหนดชนิดหนึ่งตามที่ได้ นักเรียนสามารถอ่านหรือเขียนตามที่ได้
4. เมื่อกำหนดตามที่ได้ นักเรียนสามารถเขียนชนิดนั้นมาได้

เริ่มร้อย กต ๒

5. เมื่อพิจารณาจดหมายตีพิมพ์หนึ่งตามตำแหน่งที่ตั้งสองจำนวน นักเรียนเรียนสามารถเปรียบเทียบเทียบได้ว่าจำนวนใดมากกว่าหรือน้อยกว่า

เรียบเรียง กต อ

ตามแผนงานในการใช้บทเรียน

- บทเรียนนี้เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
- โปรดอ่านบทเรียนไปเรื่อยๆ และปฏิบัติตามตามแผนงานก็จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้อย่างง่ายดาย

เรียบเรียง กต อ

- แม้หนังสือที่นักเรียนจะต้องใช้บ่อยๆ ในการติดต่อกับบทเรียนได้แก่

1. แผ่นตัวเลข 0-4

เรียบเรียง กต อ

- ขพ เรียน จช เลข ๑ เนื้อหาพร้อมทั้งมีรูปภาพ
ให้ให้นักเรียนตอบ ถ้าตอบถูกจชได้เรียนเนื้อหา
จนครบถัดไปถ้าตอบผิดให้นักเรียนจชได้มีโอกาส
ตอบอีกครั้ง ถ้ายังตอบผิดอีกขพเรียนจช เฉลย
ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง

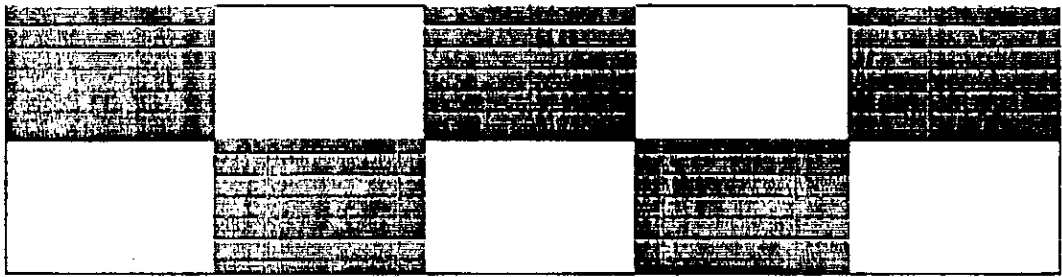
เรียบร้อย กต อ

- การตอบคำถาม จชมีตัวเลือกให้นักเรียน เลือก
4 ตัว 1, 2, 3, 4 เมื่อนักเรียนเห็นว่าข้อใดถูก
ต้องที่สุด ให้กดตัวเลขนั้น
- นักเรียนตอบพร้อมที่จะเรียนแล้วเข้าโหมดรับ

เรียบร้อย กต อ

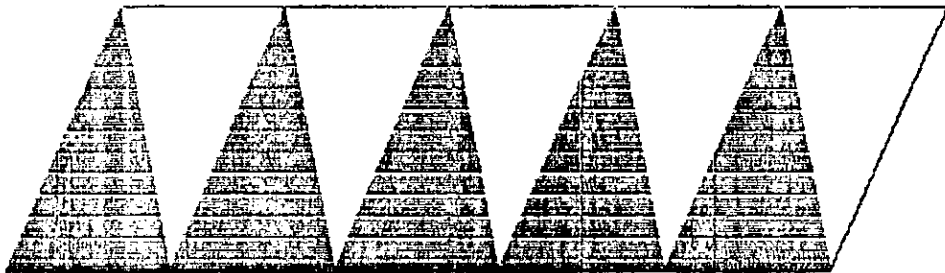
วันนี้เราจะมาเรียนเรื่อง ขตนิยม
แต่ก่อนที่จะเรียนเรื่องขตนิยม
เราลองมาทบทวนการแบ่งเป็น
18 ส่วนเข้าๆ กันก่อนน่ะครับ

เรียบร้อย กต อ



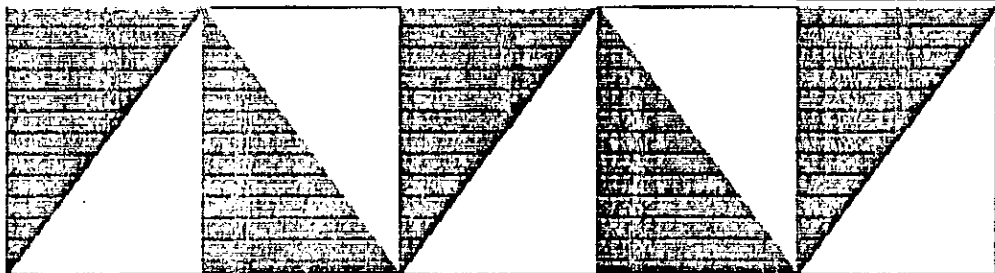
รูปข้างบนนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่าๆ กัน

เรียงร้อย กต ๘



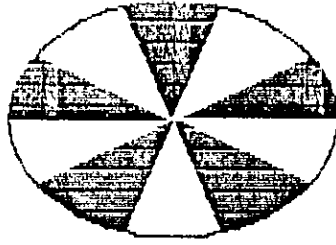
รูปข้างบนนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่าๆ กัน

เรียงร้อย กต ๘



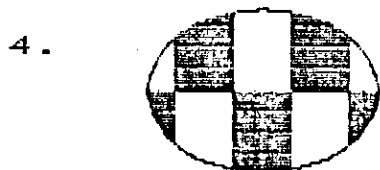
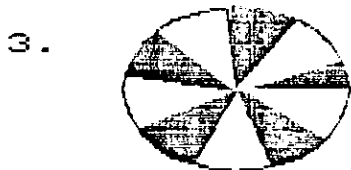
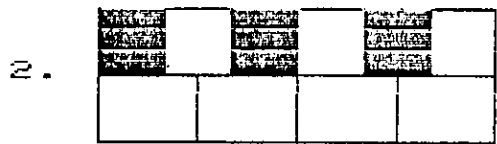
รูปข้างบนนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่าๆ กัน

เรียงร้อย กต ๘



รูปข้างบนนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่าๆ กัน

เรียงร้อย กต ๒



แผนภาพข้างบนนี้ ข้อใดแบ่งเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

ตอบ

เลือก กต 1, 2, 3 หรือ 4



ตอบผิด ใช้ตอบอีกที

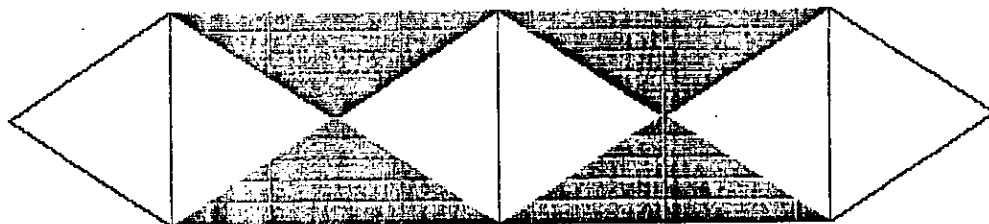
ตอบ 3



ตอบผิด เฉลย

เฉลย 1

เรียบร้อย กต ๒



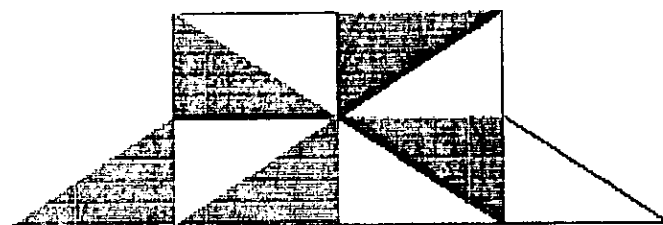
ถ้าแบ่งภาพนี้ เป็น 1๒ ส่วนที่เท่าๆ กัน

ส่วนที่แรเงา เป็น 4 ส่วนจน 1๒ ส่วนของภาพ

จนรูปของทศนิยม เขียนแทนด้วย ๐.4

เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง เพราะมีตัวเลขหลังจุด 1 ตัว

เรียบร้อย กต ๒



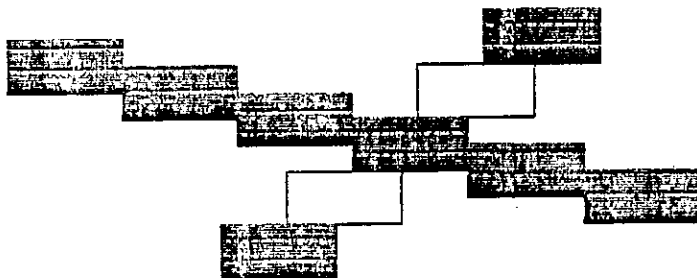
ถ้าแบ่งภาพนี้ เป็น 1๐ ส่วนที่เท่าๆ กัน

ส่วนที่แรเงา เป็น 5 ส่วนจน 1๐ ส่วนของภาพ

จนรูปของทศนิยม เขียนแทนด้วย ๐.5

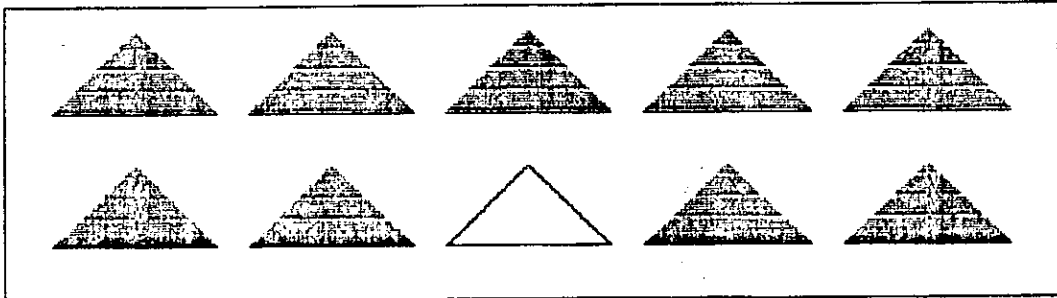
เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง เพราะมีตัวเลขหลังจุด 1 ตัว

เรียบร้อย กต ๒



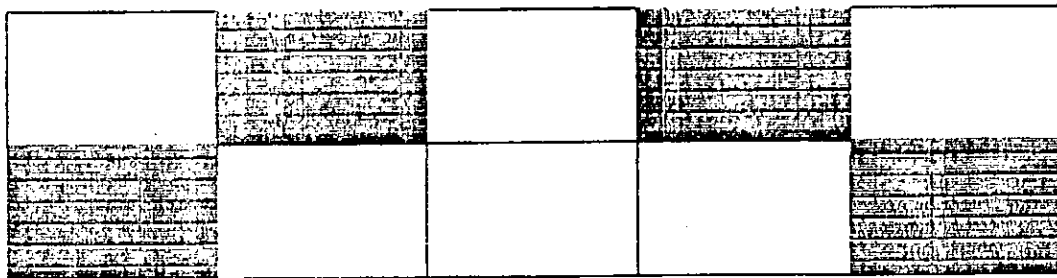
ถ้าแบ่งภาพนี้ เป็น 18 ส่วนที่เท่าๆ กัน
 ส่วนที่แรเงา เป็น 8 ส่วน จาก 18 ส่วน ของภาพ
 จงรูป ของทศนิยม เขียนแทนด้วย ๘.๘

เรียบร้อย กต อ



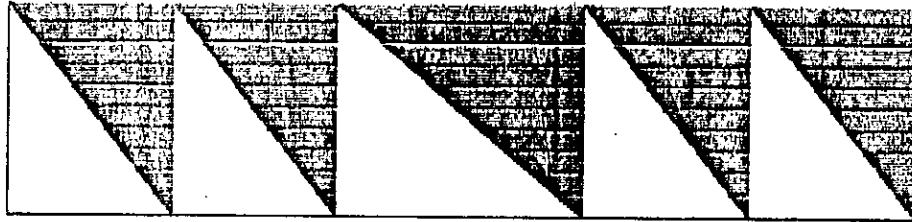
ภาพสามเหลี่ยมที่แรเงา เป็น 9 จาก 18 ของภาพ
 จงรูป ของทศนิยม เขียนแทนด้วย ๘.๙

เรียบร้อย กต อ



ภาพนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่าๆ กัน
 ส่วนที่แรเงาเป็น 4 ส่วน จาก 10 ส่วน ของภาพ
 ดังนั้นจึง เขียนรูปทศนิยมมาได้

เรียบร้อย กต อ

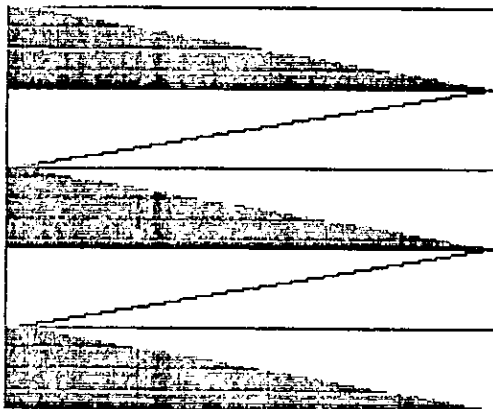


ภาพนี้แบ่งเป็น 10 ส่วนที่เท่ากัน
 ส่วนที่แรเงาเป็น 5 ส่วน จาก 10 ส่วน ของภาพ
 ดังนั้นจึง เขียนเศษส่วนที่ง่ายกว่าได้

เรียบร้อย กต อ

การเขียน เลขทศนิยมที่มีค่าเท่ากับ 1
 เพื่อป้องกันการเข้าใจผิดจึงนิยมเขียน ๑ (ศูนย์)
 ไว้หน้าจุด เช่น ๐.๒ , ๐.๓ , ๐.๖ เป็นต้น

เรียบร้อย กต อ



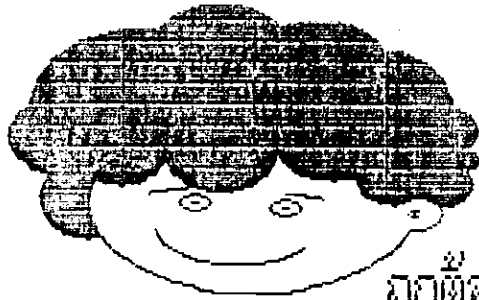
ข้อใด เป็นทศนิยมแสดง

ส่วนที่แรเงา ?

- 1. ๐.๗
- 2. ๓.๗
- 3. ๐.๓
- 4. ๓.๐

ตอบ

เลือก กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

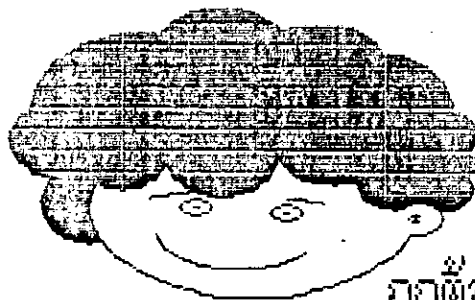


ข้อใด เป็นทศนิยมแสดงส่วนที่แรเงา

- 1. 5.0 2. 0.5
- 3. 1.5 4. 0.05

ตอบ

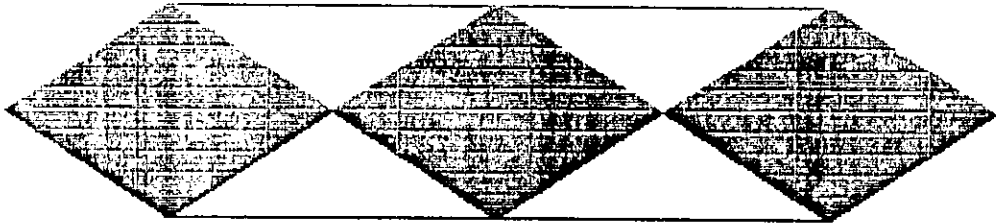
เลือกคำตอบ 1, 2, 3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

เรียบร้อย ทด 0

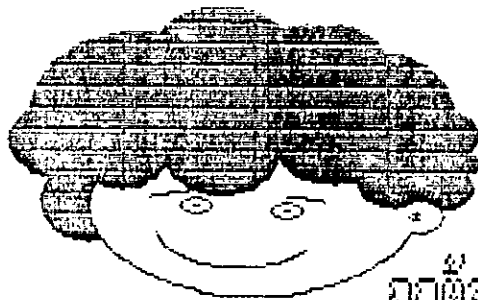


ข้อใด เป็นชนิดนิยมแสดงส่วนที่แรเงา

- 1. 0.3 2. 0.4
- 3. 0.6 4. 0.7

ตอบ

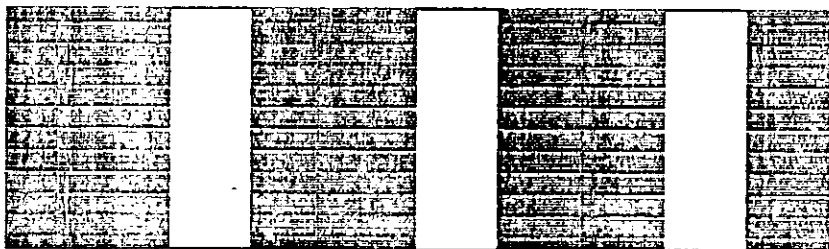
เลือกคำตอบ 1, 2, 3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

เรียบร้อย กด 0

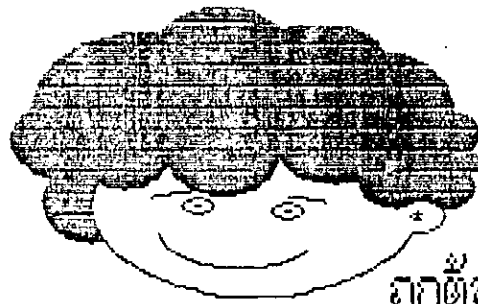


ข้อใด เป็นชนิดนิยมแสดงส่วนที่แรเงา

- 1. 0.3 2. 0.4
- 3. 7.0 4. 0.7

ตอบ

เลือกคำตอบ 1, 2, 3 หรือ 4

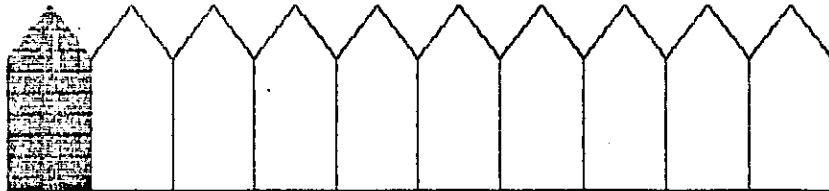


ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

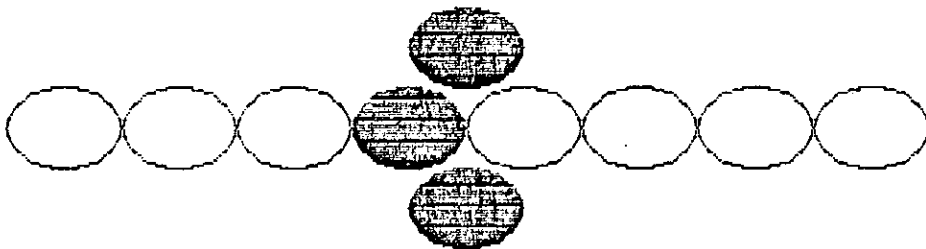
เรียนรู้ กต ๒

ต่อจากเราจะเขียนเรื่อง การอ่านบทนิพนธ์



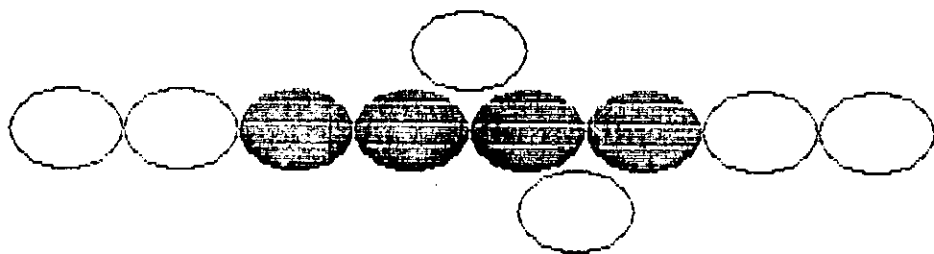
๒.1 อ่านว่า ศูนย์จุดหนึ่ง

เข้าใจแล้ว กต ๒



๒.๓ อ่านว่า ศูนย์จุดสาม

เรียนรู้ กต ๒



๘.๔ อ่านว่า ศูนย์จุดสี่

เตรียมพร้อม กต ๘



๘.๕ อ่านว่า ศูนย์จุดห้า

เตรียมพร้อม กต ๘



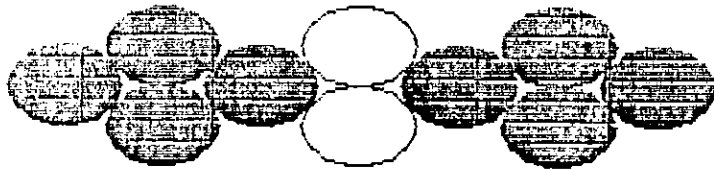
๘.๖ อ่านว่า ศูนย์จุดหก

เตรียมพร้อม กต ๘



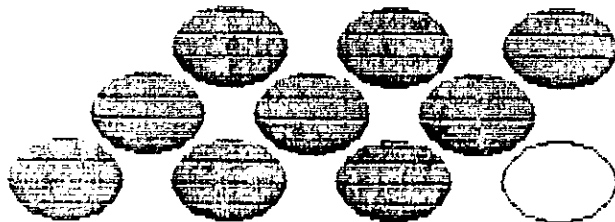
๘.๗ อ่านว่า ศูนย์จุดเจ็ด

เรียงร้อย กต ๘



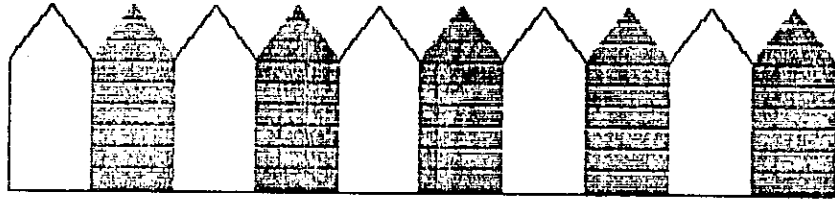
๘.๘ อ่านว่า ศูนย์จุดแปด

เรียงร้อย กต ๘



๘.๙ อ่านว่า ศูนย์จุดเก้า

เรียงร้อย กต ๘

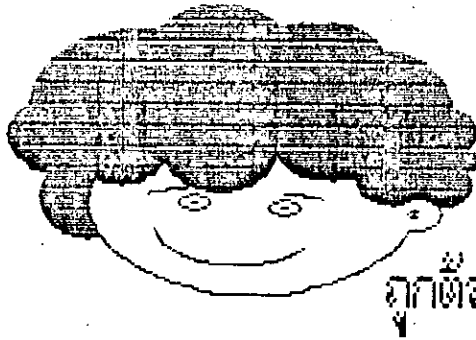


ภาพข้างบนถ้าอ่าน เป็นชนิดนิยมจะต้องอ่านอย่างไร

1. ซ้ำ
2. ศูนย์ซ้ำ
3. ศูนย์จุดซ้ำ
4. จุดศูนย์ซ้ำ

ตอบ

เลือก 1, 2, 3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

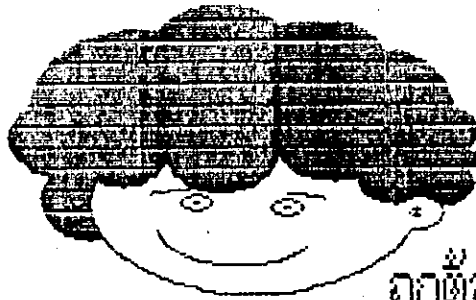
เรียบร้อย กต ๒

๒.4 เมตร อ่านว่าอย่างไร

1. ศูนย์จุดสี่ เมตร
2. ศูนย์ เมตรจุดสี่
3. จุดศูนย์สี่ เมตร
4. ศูนย์สี่ เมตร

ตอบ

เลือก 1, 2, 3 หรือ 4



ลูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 1

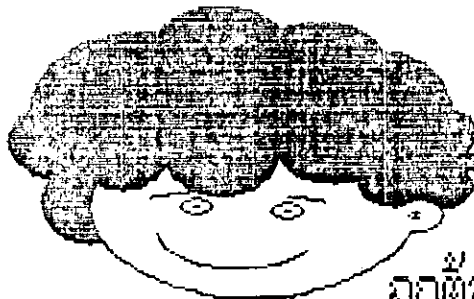
เรียบร้อย กต อ

๑.๖ อ่านว่าอย่างไร

- 1. ศูนย์หก
- 2. จุดศูนย์หก
- 3. หกจุดศูนย์
- 4. ศูนย์จุดหก

ตอบ

เลือกกต 1,2,3 หรือ 4



ลูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

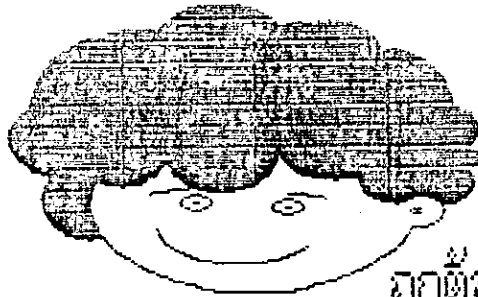
เรียบร้อย กต อ

ชื่อหนังสือ ๘.5 กิโลเมตร อ่านว่าอย่างไร

1. ซ้าซัด
2. ศูนย์จุดซ้ากิโลกรัม
3. ซ้าจุดศูนย์
4. จุดศูนย์ซ้ากิโลกรัม

ตอบ

เลือก กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

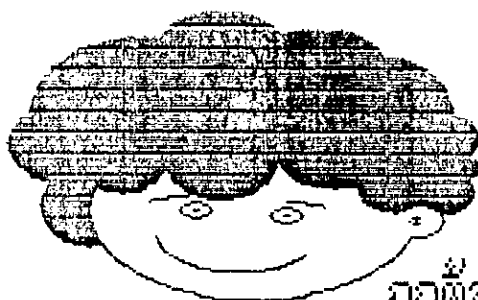
เรียบร้อย กต ๘

ศูนย์จุดเจ็ด เขียนอย่างไรจึงจะถูกต้อง ?

1. ๘.๘7
2. .๘7
3. ๘.7
4. 7.๘

ตอบ

เลือก กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

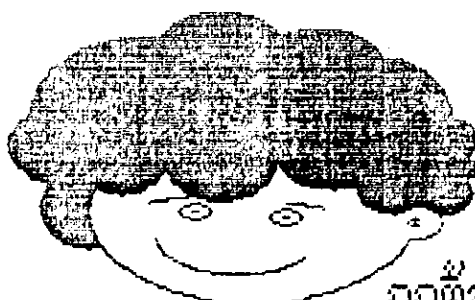
เรียงร้อย กต 8

"ศูนย์จุดเก้า" เขียนได้อย่างไร

1. ๘9
2. ๘.9
3. ๘.๘9
4. 9.๘

ตอบ

เลือกกต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

เรียงร้อย กต 8

นักเขียนคิดว่า 6 เซนติเมตร กับ 0.6 เซนติเมตร
มีค่าเท่ากันหรือไม่ ขอให้นักเขียนเปรียบเทียบด้วย
กระดาษวางภาพ 2 ภาพที่มีความยาว 6 เซนติเมตร
กับ 0.6 เซนติเมตร

6 เซนติเมตร

0.6 เซนติเมตร

นักเขียนจะเห็นว่า มีค่าไม่เท่ากัน

เรียบร้อย กต อ

ตั้งมั่นจึงสรุปได้ว่า

- 1 เมตร มีค่าไม่เท่ากับ 0.1 เมตร
- 9 เมตร มีค่าไม่เท่ากับ 0.9 เมตร
- 5 กิโลกรัม มีค่าไม่เท่ากับ 0.5 กิโลกรัม
- 8 กิโลกรัม มีค่าไม่เท่ากับ 0.8 กิโลกรัม

เรียบร้อย กต อ

ต่อจากเราจะเรียนเรื่องหน่วยอื่นๆ เกี่ยวกับการเขียน
ทศนิยม 1 ตำแหน่ง นักเขียนคงทราบแล้วว่า
1 กิโลกรัม มี 10 ชีต และแต่ละชีตมีค่า
เท่าๆ กัน ตั้งมั่นจึงสามารถเขียนแผนรูป
ของทศนิยมมาได้

เรียบร้อย กต อ

ตัวอย่างเช่น

- 3 ซีด มีค่าเท่ากับ 0.3 กิโกลกรัม
- 5 ซีด มีค่าเท่ากับ 0.5 กิโกลกรัม
- 8 ซีด มีค่าเท่ากับ 0.8 กิโกลกรัม

เตรียม กต 8

หรือแม้แต่เรื่องมาตรการวัดความยาวก็สามารถเขียน
ในรูปของ อัตรานิยม 1 ตาแหน่งได้ นักเรียนคงทราบ
แล้วว่า 1 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร

ตัวอย่างเช่น

- 4 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 0.4 เซนติเมตร
- 7 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 0.7 เซนติเมตร
- 8 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับ 0.8 เซนติเมตร

เตรียม กต 8

ตัวอย่างเรื่องน้ำหนัก

น้ำหนัก 2 ซีด คิดเป็นน้ำหนักกี่กิโกลกรัม

- 1 กิโกลกรัม แบ่งเป็น 10 ส่วน เท่ากัน
- 1 ส่วน คือ 1 ซีด

น้ำหนัก 2 ซีด เท่ากับ 0.2 กิโกลกรัม

ตอบ 0.2 กิโกลกรัม

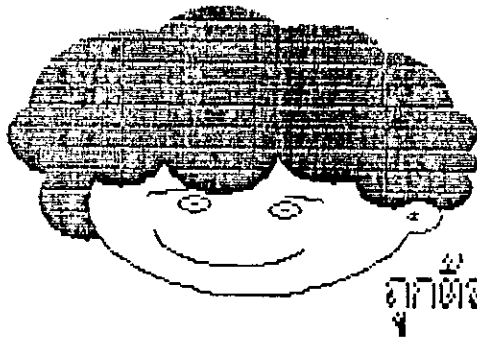
เตรียม กต 8

ลิสต์ของสิ่งกิริยา มีค่าเท่ากับข้อใด

1. ๐.3 กิริยา
2. ๐.4 กิริยา
3. ๐.5 กิริยา
4. ๐.6 กิริยา

ตอบ

เลือกคำตอบ 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

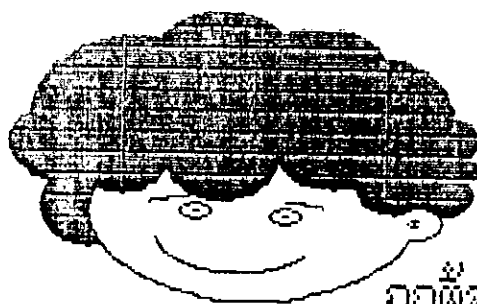
เรียบร้อย กต ๐

ข้อ 4 ข้อ ข้นคือกิริยา

1. ๐.4 กิริยา
2. ๐.๐4 กิริยา
3. 4๐ กิริยา
4. 4 กิริยา

ตอบ

เลือกคำตอบ 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 1

เรียบร้อย กต ๘

ตัวอย่างกัฏเฐน รลลัฏเฐน

ตัวอย่างที่ 2

ไม้แผ่นหนึ่งหนา 7 มิลลิเมตร ตัดเป็นกี่เซนติเมตร

1 เซนติเมตร แบ่งเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

1 ส่วน คือ 1 มิลลิเมตร

ไม้หนา 7 มิลลิเมตร ตัดเป็น ๘.7 เซนติเมตร

ตอบ ๘.7 เซนติเมตร

เตรียมรอย กค ๘

สมุดเล่มหนึ่งหนา 9 มิลลิเมตร ตัดเป็นความหนา
กี่เซนติเมตร

1. 9 เซนติเมตร

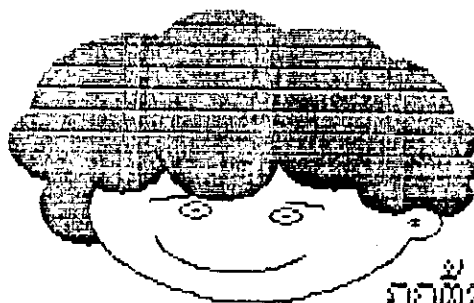
2. 90 เซนติเมตร

3. 9.๘ เซนติเมตร

4. ๘.9 เซนติเมตร

ตอบ

กค 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

เตรียมรอย กค ๘

สุตามีความยาว 1 เมตร ตัดแบ่งรั้วขึ้น 10 คน
ยาวคนละเท่าๆกัน จะได้รับคนละกี่เมตร

1. 0.1 เมตร
2. 0.2 เมตร
3. 0.3 เมตร
4. 0.4 เมตร

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 1

เตรียมพร้อม กต 8

มาสีซ้อริบรีบุกขมมา 1 เมตร ขามมาตัดแบ่ง
เป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนยาวกี่เมตร

1. 1.2 เมตร
2. 2.1 เมตร
3. 5.8 เมตร
4. 0.5 เมตร

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

เตรียมพร้อม กต 8

ตัวอย่างที่ 3

ปลาตัวหนึ่งหนัก ๘.๕ กิโลกรัม ปลาตัวอื่นหนักกี่ขีด

1. กิโลกรัม ๕๐ 1๘ ขีด

๘.๕ กิโลกรัม ๕๐ 1 ขีด

๘.๕ กิโลกรัม ๕๐ 6 ขีด

ปลาตัวอื่นหนัก 6 ขีด

ตอบ 6 ขีด

เตรียมพร้อม กต 8

สามสามต่อหนึ่งหนัก ๘.๘ กิโลกรัม สามสามต่อหนึ่ง
หนักกี่ขีด

1. 8 ขีด

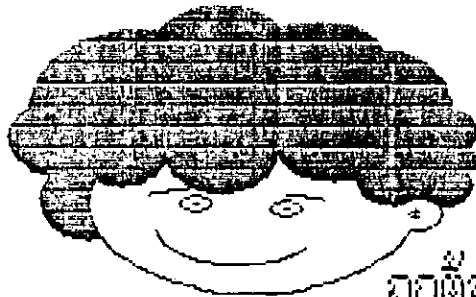
2. ๘๘ ขีด

3. ๘.๘ ขีด

4. ๘.๘๘ ขีด

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 1

เตรียมพร้อม กต 8

ตัวอย่างที่ 4

ขนาดตัวหนึ่งยาว 8.3 เซนติเมตร ขนาดตัวหนึ่งยาว
ที่มีลลิเมตร

- 1 เซนติเมตร คือ 10 มิลลิเมตร
 0.1 เซนติเมตร คือ 1 มิลลิเมตร
 0.3 เซนติเมตร คือ 3 มิลลิเมตร
 ขนาดตัวหนึ่งยาว 3 มิลลิเมตร
ตอบ 3 มิลลิเมตร

เตรียมพร้อม กต 8

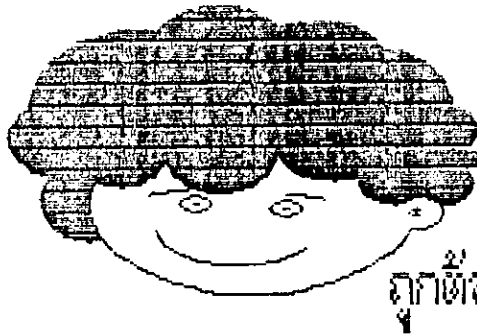
ขนาดหนึ่งหน้า 0.4 เซนติเมตร ติดเป็นหน้าหน้า
ที่มีลลิกรัม

เมื่อ 1 เซนติกรัม เท่ากับ 10 มิลลิกรัม

1. 3 มิลลิกรัม
2. 4 มิลลิกรัม
3. 0.3 มิลลิกรัม
4. 0.4 มิลลิกรัม

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

เตรียมรอย กต ๒

ตัวอย่าง เรา จะ เรียน เรื่อง การ เปรียบ เทียบ ทศนิยม
ใช้ หลัก เรียน ถึง เกตภาพ 2 ภาพ ข้างล่างนี้



๐.3



๐.5

จากแผนภาพแสดงว่า $0.5 > 0.3$

เตรียมรอย กต ๒



๐.5



๐.7

จากแผนภาพแสดงว่า $0.7 > 0.5$

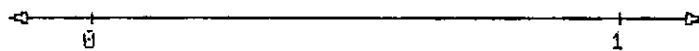
เตรียมรอย กต ๒



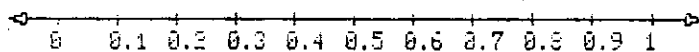
จากแผนภาพแสดงว่า $0.7 > 0.6$

เตรียมพร้อม กต อ

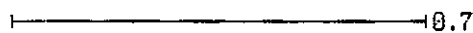
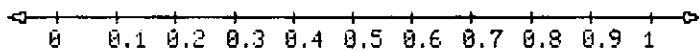
นอกจากนี้การเปรียบเทียบทศนิยม เมื่อจัดเส้นตั้งฉาก เราสามารถทำได้โดยการเขียนเส้นจำนวนแสดง ช่วง 0 ถึง 1



แบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

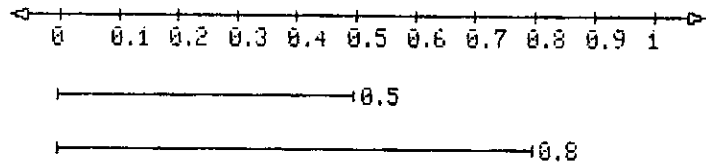


เตรียมพร้อม กต อ



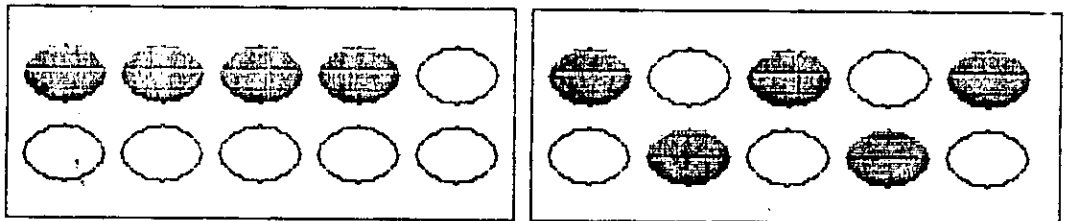
จากแผนภาพแสดงว่า $0.7 > 0.4$

เตรียมพร้อม กต อ



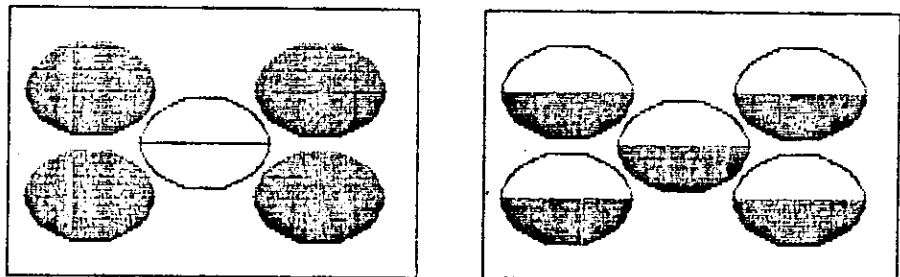
จากแผนภาพแสดงว่า $0.8 > 0.5$

เตรียมพร้อม กต ๘



จากรูป $0.4 < 0.5$

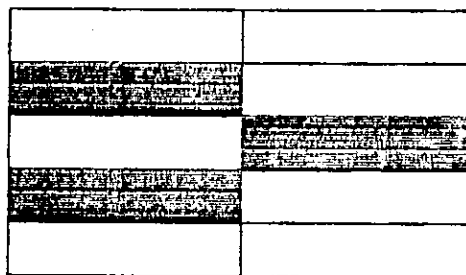
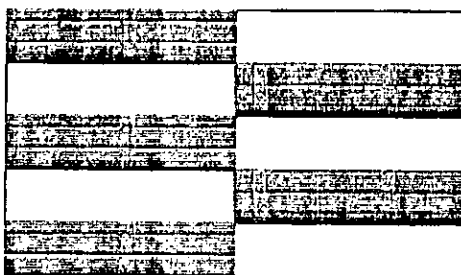
เตรียมพร้อม กต ๘



จากรูป $0.8 > 0.5$

เตรียมพร้อม กต ๘

จากแผนภาพตารางสี่เหลี่ยมข้อใดถูกต้อง



1. $0.3 > 0.5$

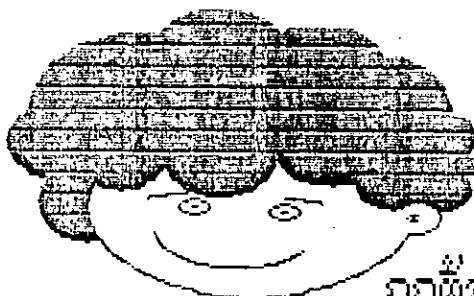
2. $0.5 > 0.3$

3. $0.5 = 0.3$

4. $0.5 < 0.3$

ตอบ

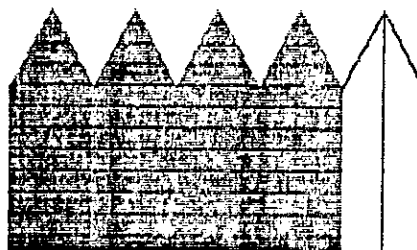
กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

เรียบร้อย กต 0



จากแผนภาพตารางสี่เหลี่ยมข้อใดถูกต้อง

1. $0.5 > 0.8$

2. $0.8 < 0.5$

3. $0.8 > 0.5$

4. $0.8 > 0.5$

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

เรียบร้อย กต 8

ลิ้นชักที่ ๑.๓ กิจลดครึ่ง มธนาจันท์ ๑.๕ กิจลดครึ่ง
เขียน เป็นประโยคโดยดลสัญลักษณ์ เปรียบเทียบน้ำหนัก

ได้ อย่างไร

1. $๑.๓ > ๑.๕$

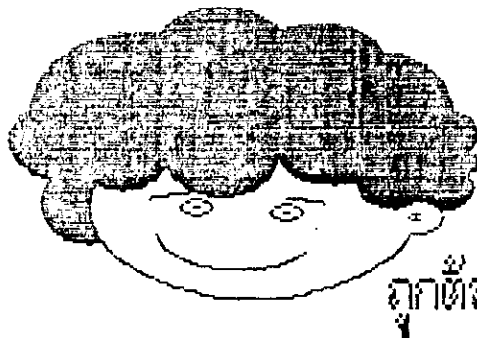
2. $๑.๓ < ๑.๕$

3. $๑.๓ > ๑.๖$

4. เปรียบเทียบกันไม่ได้ เพราะ เป็นเวลาไม่ตรงชนิด

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

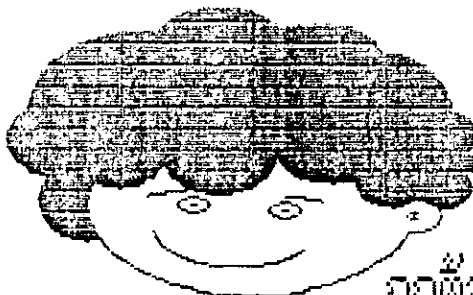
เรียบร้อย กต 8

ข้อใดมีค่าต่างกัน

1. ๐.๓ กับ .3
2. ๐.5 กับ .5
3. ๐.7 กับ .7
4. ๐.๘ กับ ๘.๘

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

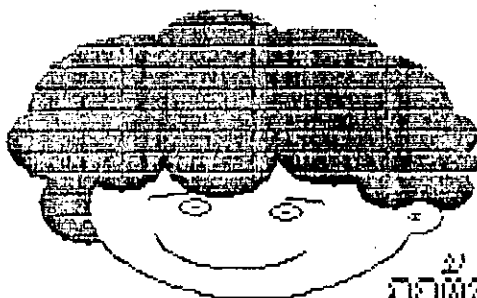
เตรียมพร้อม กต ๘

ข้อใดถูกต้อง

1. $๐.๒ > .2$
2. $๐.๓ > .4$
3. $๐.5 < .6$
4. $๐.6 < .6$

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 3

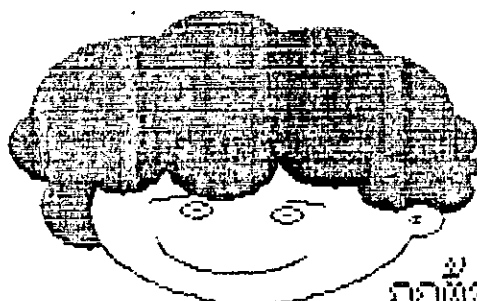
เตรียมพร้อม กต 8

ข้อใดที่กล่าวถูกต้อง

1. $0.7 < 0.9$
2. $0.8 < 0.6$
3. $0.6 > 0.7$
4. $0.3 > 0.2$

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 1

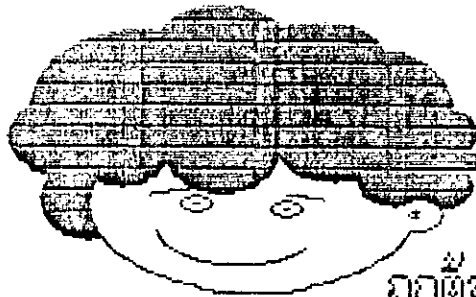
เตรียมพร้อม กต 8

ขุมาสูง 0.6 เมตร พาสีสูง 0.8 เมตร
 สบตักสูง 0.9 เมตร กานตาสูง 0.7 เมตร
 ใดที่สูงที่สุด

1. พาสี
2. สบตัก
3. กานตา
4. ขุมา

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 2

เตรียม กต 0

ดิสคอสสีแดงยาว 0.9 เซนติเมตร ดิสคอสสีเขียว
 ยาว 0.7 เซนติเมตร ดิสคอสสีฟ้าเงินยาว 0.6
 เมตร ดิสคอสสีอะไรยาวที่สุด

1. สีแดง
2. สีเขียว
3. สีฟ้าเงิน
4. สีฟ้าเงิน

ตอบ

กต 1,2,3 หรือ 4



ถูกต้อง เก่งมาก

ตอบ 4

เตรียม กค อ

จบบทเรียน
แล้ววัดผล

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างโปรแกรมทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทศนิยม

```

10 FOR I=1 TO 7:COLOR=(I,1):NEXT:WIDTH40,25'           SAVE"C1",A
20 KEY 2,"LIST"+CHR$(13):KEY 5,"W.80,25"+CHR$(13)
30 FOR T= 1 TO 800:X=INT(RND(T)*640)+1:Y=INT(RND(T)*200)+1:C=INT(
RND(T)*6)+1:PSET(X,Y,C):NEXT:
40 SYMBOL(25,10),"   a   d   a   ",3,2,2
50 SYMBOL(25,27),"ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา",3,2,2
60 SYMBOL(28,12),"   a   d   a   ",3,2,7
70 SYMBOL(28,27),"ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา",3,2,7
80 SYMBOL(65,50),"   a   u   d   a   a   ",2,2,2
90 SYMBOL(65,67),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร",2,2,2
100 SYMBOL(68,52),"   a   u   d   a   a   ",2,2,7
110 SYMBOL(68,69),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร",2,2,7
120 FOR T= 1 TO 10:SYMBOL(190+T,120+T/2),"เลข๐",7,4,2:NEXT
130 SYMBOL(190+T,120+T/2),"เลข๐",7,4,7:GOSUB 1070
140 FOR X= 0 TO 640 STEP 20:FOR Y= 0 TO 200 STEP 10:C=INT(RND(Y)*
4)+1:LINE(X,Y)-(X+20,Y+10),PSET,C,BF:NEXT:NEXT
150 SYMBOL(60,30),"   a   a   a   ",3,2,0
160 SYMBOL(60,47),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ",3,2,0
170 SYMBOL(63,32),"   a   a   a   ",3,2,7
180 SYMBOL(63,49),"มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ",3,2,7
190 SYMBOL(180,60),"   a   a   a   ",3,2,0
200 SYMBOL(180,77),"วิชาคณิตศาสตร์",3,2,0
210 SYMBOL(183,62),"   a   a   a   ",3,2,7
220 SYMBOL(183,79),"วิชาคณิตศาสตร์",3,2,7
230 SYMBOL(150,95),"   a   a   a   ",3,2,0
240 SYMBOL(150,112),"ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4",3,2,0
250 SYMBOL(153,97),"   a   a   a   ",3,2,7
260 SYMBOL(153,114),"ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4",3,2,7
270 SYMBOL(270,130),"   a   ",3,2,0
280 SYMBOL(270,147),"เลข๐",3,2,0
290 SYMBOL(273,132),"   a   ",3,2,7
300 SYMBOL(273,149),"เลข๐",3,2,7:GOSUB1070
310 COLOR=(5,0):COLOR=(6,0)
320 SYMBOL(220,80),"   a   a   a   ",2,2,5
330 SYMBOL(220,95),"อักษรย่   แพทย์",2,2,5
340 SYMBOL(230,110),"   a   ",2,1,5
350 SYMBOL(230,119),"ออกแบบบทเรียน",2,1,5
360 SYMBOL(110,130),"   a   a   ",2,2,6
370 SYMBOL(110,145),"กมล   กลประชิดศรี",2,2,6
380 SYMBOL(110,160),"   1   ",2,2,6
390 SYMBOL(330,130),"   a   ",2,2,6
400 SYMBOL(330,145),"สงกรานต์   สย   เกษม",2,2,6
410 SYMBOL(330,160),"   1   ",2,2,6
420 SYMBOL(230,160),"   a   ",2,1,6
430 SYMBOL(230,169),"เขมร   ปร   แก้ว",2,1,6
440 FOR Y=1 TO 20
450 C=C+1:IF C>4 THEN C=1
460 LINE(Y,Y/3.2)-(640-Y,200-Y/3.2),PSET,C,B
470 SYMBOL(185,30-Y/2),"   a   ",7,3,1
480 SYMBOL(185,55-Y/2),"อักษรย่",7,3,1

```



```

920 A$=" ดอบบอกใคร? ขอ นวนับดอบบอกดอบบอกใครเลย":I=5:J=11:GOSUB
1200
930 A$=" จำนวนกราดดอบบอก"ดอบบอก":I=5:J=14:GOSUB1200
940 GOSUB1330
950 A$="- การดอบบอกใคร จะนับดอบบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=2:GOSUB
1200
960 A$=" 4 ดอบบอก 1,2,3,4 ใครบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=5:GOSUB
B1200
970 A$=" ดอบบอกใคร จะนับดอบบอกใครเลยบอก":I=5:J=8:GOSUB1200
980 A$="- ใครบอกใครเลยบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=11:GOSUB
200
990 GOSUB1330
1000 A$="จำนวนกราดดอบบอกใครเลยบอก ใครเลยบอก":I=5:J=2:GOSUB1200
1010 A$="ดอบบอก ใครบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=5:GOSUB1200
1020 A$="ใครบอกใครเลยบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=8:GOSUB1200
1030 A$="10 ใครบอกใครเลยบอกใครเลยบอก":I=5:J=11:GOSUB1200
1040 GOSUB1330:GOTO 1300
1050 REM:~::~::~::~::~::~::~::~::
1060 REM:~::~::~::~::~::~::~::~::
1070 FOR H= 1 TO 1500:NEXT
1080 FOR H= 1 TO 50:PRINT:NEXT
1090 HARDC2:RETURN
1100 ` I ANS
1110 FOR T = 1 TO 4
1111 SYMBOL(350,185)," a a ".1,1
1112 SYMBOL(350,192),"เลขบอก 1,2,3 หรือ 4",1,1
1120 SYMBOL(150,180),"ดอบบอก",2,2:LINE(240,170)-(270,200),PSET,0,BF
1121 SYMBOL(250,180),"-",3,2:FOR I= 1 TO 200:NEXT:SYMBOL(250,180)
,"-",3,2,0
1130 I$=INKEY$:II=VAL(I$):IF I$="" THEN 1121 ELSE IF II<1 OR II>4
THEN BEEP:GOTO 1130
1140 LOCATE16,23:PRINT I$:LOCATE16,23:PRINT " ":LINE(500,170)-(64
0,200),PSET,0,BF
1150 SYMBOL(250,180),I$,2,2:LINE(347,185)-(504,200),PSET,0,BF
1160 IF I$=A$ THEN GOSUB 5090:RETURN
1170 CCC=CCC+1::IF CCC = 2 THEN GOSUB4750:GOTO1180 ELSE GOSUB4750
:GOTO 1190
1180 LINE(0,152)-(640,200),PSET,0,BF:SYMBOL(350,160),"เลขบอก "
A$,2,2:GOTO 1330
1190 ON Z GOTO 1640,2670,2800,2870,2980,3590,3680,3750,3820,3890,
3960,4520,4590
1200 ` SUB 0
1210 FOR T = 1 TO LEN(A$):I$=MID$(A$,T,1)
1220 IF I$="U" THEN U=(U+1)MOD(2):GOTO 1280
1230 IF U=1 THEN LOCATEI,J+1:PRINT"~"
1240 IF I$=" " THEN I=I+1:GOTO 1280
1250 IF INSTR("0123456789",I$)>0 THEN LOCATEI-1,J+1:PRINTI$:GOTO 1280
1260 IF INSTR("abcdefghijklmnopqrstuvwxyz",I$)>0 THEN LOCA
EI-1,J-1:PRINTI$:GOTO 1280
1270 LOCATEI,J:PRINTI$:I=I+1
1280 NEXT:RETURN

```

```

1290 ' i k
1300 SYMBOL(544,194)," v v",1,1:SYMBOL(544,192),"เขารัจฉลวภ 3"
1310 I$=INKEY$:IF I$<>"0" THEN 1300:GOSUB1320 ELSE GOSUB1320:RETI
1320 LINE(50,30)-(640,200),PSET,,BF:RETURN
1330 ' i CK
1335 LINE(500,180)-(640,197),PSET,,B
1340 SYMBOL(530,180)," a v",1,1:SYMBOL(530,198),"เรยบรอย ภ 0",1
1360 I$=INKEY$:IF I$="5" THEN HARDC2 ELSE IF I$<>"0" THEN 1360:GO
1370 LINE(520,170)-(640,200),PSET,,BF:RETURN
1380 REM::::ภรอม 1 :::::::
1390 LINE(0,0)-(640,100),PSET,,B
1400 CONNECT(0,50)-(640,50)
1410 FOR X= 0 TO 640 STEP 128
1420 CONNECT(X,0)-(X,100)
1430 DD=DD+1:IF DD MOD 2=0 THEN PAINT(X-20,35),2,7 ELSE PAINT(X-2
1440 NEXT
1450 A$="ร"บข,างบพพขบ,งเปข 10 ส.ภทภ,ภ? ภข":I=5:J=18:GOSUB12
1460 REM::::: ภรอม 2 :::::::
1470 FOR T= 50 TO 450 STEP100
1480 CONNECT(T,100)-(70+T,0)-(100+T,100)-(170+T,0)
1490 CONNECT(T,100)-(100+T,100)::PAINT(70+T,20),2,7
1500 NEXT
1510 CONNECT(120,0)-(620,0)
1520 A$="ร"บข,างบพพขบ,งเปข 10 ส.ภทภ,ภ? ภข":I=5:J=18:GOSUB12
1530 REM::::: ภรอม 3 :::::::
1540 FOR X=0 TO 450 STEP 240
1550 LINE(20+X,0)-(140+X,100),PSET,,B:CONNECT(140+X,0)-(20+X,100)
:PAINT(30+X,10),2,7:LINE(140+X,0)-(260+X,100),PSET,,B:CONNECT(140
1560 NEXT
1570 LINE(500,0)-(620,100),PSET,,B:CONNECT(620,0)-(500,100):PAINT
1580 A$="ร"บข,างบพพขบ,งเปข 10 ส.ภทภ,ภ? ภข":I=5:J=18:GOSUB12
1590 REM::::: ภรอม 4 :::::::
1600 FOR T= 0 TO 1 STEP.1:B=B+1:IF B MOD 2=0 THEN C=0 ELSE C=2
1610 CIRCLE(320,60),100,C,,TT,T,F:TT=T:NEXT
1620 CIRCLE(320,60),100
1630 A$="ร"บข,างบพพขบ,งเปข 10 ส.ภทภ,ภ? ภข":I=5:J=18:GOSUB12
1640 Z=1:REM::::: ภรอม 5 :::::::
1650 FOR T= 50 TO 250 STEP50
1660 CONNECT(T,50)-(35+T,0)-(50+T,50)-(85+T,0)
1670 CONNECT(T,50)-(50+T,50)
1680 NEXT
1690 CONNECT(85,0)-(335,0)
1700 FOR T= 50 TO 250 STEP50
1710 PAINT(40+T,5),2,7
1720 NEXT
1730 FOR X=0 TO 240 STEP 40
1740 LINE(400+X,0)-(440+X,25),PSET,,B:F=F+1:IF F MOD 2 =0 THEN FA
1750 NEXT
1760 LINE(400,25)-(640,50),PSET,,B:FOR H= 0 TO 240 STEP 60:CONNEC
1770 FOR T= 0 TO 1 STEP.1+.005:B=B+1:IF B MOD 2=0 THEN C=0 ELSE C
1780 CIRCLE(150,120),70,C,,TT,T,F:TT=T:NEXT

```



```

2300 FOR X= 0 TO 550 STEP 120
2310 G=G+1
2320 CONNECT (30+X,30+Y)-(80+X,Y)-(130+X,30+Y)-(30+X,30+Y)
2330 IF G MOD 8=0 THEN PAINT(80+X,20+Y),0,7 ELSE PAINT(80+X,20+Y)
2340 NEXT: NEXT
2350 A$="ภาพสามเหลี่ยมมุมฉากหน้าเงาเป็นสี 9 ภาพ 10 ของภาพ": I=2: J=16: GOSUB
2360 A$="ภาพรูปขนนกสามเหลี่ยมมุมฉากหน้าเงา 0.9": I=2: J=19: GOSUB1200
2370 GOSUB1330
2380 REM:::::::::::ภาพ 10:::::::::::
2390 LINE(0,0)-(640,100),PSET,,B
2400 CONNECT(0,50)-(640,50)
2410 FOR X= 0 TO 640 STEP 128
2420 CONNECT(X,0)-(X,100)
2430 DD=DD+1: IF DD MOD 2=0 THEN PAINT(X-20,55),2,7 ELSE PAINT(X-
2440 NEXT: PAINT(320,80),0,7
2450 A$="ภาพสามเหลี่ยมหน้าทแยงเป็นสี 10 สี่เหลี่ยมทแยงหน้าทแยง": I=2: J=15: GOSUB1200
2460 A$="สี่เหลี่ยมหน้าทแยงเป็นสี 4 สี่เหลี่ยม 10 สี่เหลี่ยมของภาพ": I=2: J=18: GOSUB
2470 A$="ตัวอย่างสามเหลี่ยมหน้าทแยงรูปขนนกสามเหลี่ยม": I=2: J=21: GOSUB1200
2480 GOSUB 1330
2490 REM:::::::::::ภาพ 11:::::::::::
2500 FOR F=0 TO 200 STEP 100
2510 K=K+1: IF K=3 THEN S=S+50
2520 LINE(F,0)-(100+F+S,80),PSET,,B: CONNECT(F,0)-(100+F+S,80)
2530 NEXT
2540 FOR F=0 TO 100 STEP 100
2560 NEXT
2570 FOR F= 0 TO 450 STEP 100: PAINT(95+F,30),2,7: NEXT
2580 A$="ภาพสามเหลี่ยมหน้าทแยงเป็นสี 10 สี่เหลี่ยมทแยงหน้าทแยง": I=2: J=15: GOSUB1200
2590 A$="สี่เหลี่ยมหน้าทแยงเป็นสี 5 สี่เหลี่ยม 10 สี่เหลี่ยมของภาพ": I=2: J=18: GOSUB
2600 A$="ตัวอย่างสามเหลี่ยมหน้าทแยงรูปขนนกสามเหลี่ยม": I=2: J=21: GOSUB1200
2610 GOSUB1330
2620 REM:::::::::::ภาพ 12:::::::::::
2630 A$="การเขียนเส้นทแยงมุมทแยงมุมหน้าทแยง 1": I=5: J=5: GOSUB1200
2640 A$="เพื่อบันทึกของภาพการเขียนเส้นทแยงมุมทแยงมุมหน้าทแยง 0 (สีชมพู)": I=5: J=8: GOSUB
2650 A$="การเขียนเส้นทแยงมุมหน้าทแยง 0.2 , 0.3 , 0.6 เป็นสีหน้าทแยง": I=5: J=11: GOSUB1
2660 GOSUB1330
2670 Z=2: REM:::::::::::ภาพ 13:::::::::::
2680 FOR Y= 0 TO 120 STEP 60
2690 LINE(0,Y)-(300,60+Y),PSET,,B
2700 CONNECT(0,30+Y)-(300,30+Y)
2710 CONNECT(0,Y)-(300,30+Y)-(0,60+Y): PAINT(10,10+Y),2,7
2720 NEXT: LINE(0,151)-(300,180),PSET,0,BF
2730 A$="ตัวอย่างเส้นทแยงมุมทแยงมุมหน้าทแยง": I=20: J=2: GOSUB1200
2740 A$="สี่เหลี่ยมหน้าทแยง ? ": I=20: J=5: GOSUB1200
2750 A$="1. 0.7": I=25: J=8: GOSUB1200
2760 A$="2. 3.7": I=25: J=11: GOSUB1200
2770 A$="3. 0.3": I=25: J=14: GOSUB1200
2780 A$="4. 3.0": I=25: J=17: GOSUB1200
2790 A$="3": GOSUB1100
2800 Z=3: REM:::::::::::ภาพ 14:::::::::::
2810 FOR U=0 TO 450 STEP 100: CIRCLE(100+U,50),50: CONNECT(50+U,50)

```

```

-(150+U,50):F=F+1:IF F MOD 2=0 THEN PAINT(100+U,45),2,7 ELSE PAINT
2820 NEXT
2830 A$="ข.จุดเปิดพหุคูณบนแสดงส.พหุคูณแรก":I=5:J=14:GOSUB1200
2840 A$="1. 5.0   2. 0.5":I=10:J=17:GOSUB1200
2850 A$="3. 1.5   4. 0.05":I=10:J=20:GOSUB1200
2860 A$="2":GOSUB1100
2870 Z=4:REM:::::::::::กรณี 15:::::::::::
2880 FOR X=0 TO 400 STEP 200
2890 CONNECT(100+X,0)-(X,40)-(100+X,80)-(200+X,40)-(100+X,0):CON I
2900 NEXT
2910 CONNECT(100,0)-(500,0)
2920 CONNECT(100,80)-(500,80)
2930 FOR X=0 TO 500 STEP 100:PAINT(10+X,39),2,7:NEXT
2940 A$="ข.จุดเปิดพหุคูณบนแสดงส.พหุคูณแรก":I=5:J=14:GOSUB1200
2950 A$="1. 0.3   2. 0.4":I=10:J=17:GOSUB1200
2960 A$="3. 0.6   4. 0.7":I=10:J=20:GOSUB1200
2970 A$="3":GOSUB1100
2980 Z=5:H=0:REM:::::::::::กรณี 16:::::::::::
2990 FOR X=0 TO 450 STEP 50
3000 LINE(50+X,10)-(100+X,100),PSET,2,BF
3010 LINE(50+X,10)-(100+X,100),PSET,,B
3020 H=H+1:IF H MOD 3=0 THEN PAINT(55+X,15),0,7
3030 NEXT
3040 A$="ข.จุดเปิดพหุคูณบนแสดงส.พหุคูณแรก":I=5:J=14:GOSUB1200
3050 A$="1. 0.3   2. 0.4":I=10:J=17:GOSUB1200
3060 A$="3. 7.0   4. 0.7":I=10:J=20:GOSUB1200
3070 A$="4":GOSUB1100
3080 REM:::::::::::กรณี 17:::::::::::
3090 A$="จุดเปิดพหุคูณบนแสดงส.พหุคูณแรก":I=5:J=2:GOSUB1200
3100 FOR X=0 TO 450 STEP 50
3110 CONNECT(60+X,50)-(85+X,30)-(110+X,50)-(110+X,100)-(60+X,100)
3120 NEXT:PAINT(75,60),2,7
3130 A$="0.1 0.พหุคูณแรก":I=11:J=14:GOSUB1200:GOSUB1290
3140 FOR X=0 TO 450 STEP 50
3150 CONNECT(60+X,50)-(85+X,30)-(110+X,50)-(110+X,100)-(60+X,100)
3160 NEXT:PAINT(75,60),2,7:PAINT(125,60),2,7
3170 A$="0.2 0.พหุคูณแรก":I=11:J=14:GOSUB1200:GOSUB1330
3180 F=0:REM:::::::::::กรณี 18:::::::::::
3190 FOR I=0 TO 550 STEP 70 :CIRCLE(80+I,50),35:NEXT:PAINT(310,5
3200 CIRCLE(325,20),35:PAINT(325,20),2,7
3210 CIRCLE(325,80),35:PAINT(325,80),2,7
3220 A$="0.3 0.พหุคูณแรก":I=11:J=14:GOSUB1200:GOSUB1330
3230 FOR I=0 TO 550 STEP 70 :CIRCLE(80+I,50),35:F=F+1:IF F>2 AN)
3240 NEXT
3250 CIRCLE(325,20),35
3260 CIRCLE(390,80),35
3270 A$="0.4 0.พหุคูณแรก":I=11:J=14:GOSUB1200:GOSUB1330
3280 REM:::::::::::กรณี 19:::::::::::
3290 FOR U=0 TO 450 STEP 100:CIRCLE(100+U,50),50:CONNECT(50+U,50)
-(150+U,50):F=F+1:IF F MOD 2=0 THEN PAINT(100+U,45),2,7 ELSE PAINT
3300 NEXT:F=0

```



```

4330 GOSUB1330
4340 REM:::::::::::กรอบ 32:::::::::::
4350 A$="ทรงกลมมุมแคบ เปรียบเทียบอัตราความยาวด้านสามเหลี่ยม": I=3:J=2:GOS
4360 A$="ทรงกลมมุมของ ทศนิยม 1 ด้านหนึ่ง เปรียบ พหุคูณเศษผลหาร": I=3:J=5:GOS
4370 A$="ผลบวกของ 1 เหนือค่าเฉลี่ย มุมด้านหนึ่ง เปรียบ 10 มุมค่าเฉลี่ย": I=3:J=8:G
4380 A$="อัตราส่วนของ เหนือ เหนือ": I=3:J=11:GOSUB1200
4390 A$="4 มุมค่าเฉลี่ย มุมด้านหนึ่ง เปรียบ 0.4 เหนือค่าเฉลี่ย": I=7:J=14:GOSUB12
4400 A$="7 มุมค่าเฉลี่ย มุมด้านหนึ่ง เปรียบ 0.7 เหนือค่าเฉลี่ย": I=7:J=17:GOSUB12
4410 A$="8 มุมค่าเฉลี่ย มุมด้านหนึ่ง เปรียบ 0.8 เหนือค่าเฉลี่ย": I=7:J=20:GOSUB12
4420 GOSUB1330
4430 REM:::::::::::กรอบ 33:::::::::::
4440 A$="อัตราส่วนของ เหนือ เหนือ": I=3:J=2:GOSUB1200
4450 A$="พหุคูณกำลังสอง 2 เหนือ ค่าเฉลี่ยพหุคูณกำลังสอง เหนือ เหนือ": I=5:J=5:GOS
4460 A$="1 เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ 10 เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ": I=8:J=8:GOSUB1200
4470 A$="1 เหนือ เหนือ 1 เหนือ": I=8:J=11:GOSUB1200
4480 A$="พหุคูณกำลัง 2 เหนือ เหนือ 0.2 เหนือ เหนือ": I=8:J=14:GOSUB1200
4490 A$="รอบ 0.2 เหนือ เหนือ": I=8:J=17:GOSUB1200
4500 A$="===": I=8:J=18:GOSUB1200
4510 GOSUB1330
4520 Z=12:REM:::::::::::กรอบ 34:::::::::::
4530 A$="ส่วนของ เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ": I=7:J=2:GOSUB1200
4540 A$="1. 0.3 เหนือ เหนือ": I=12:J=5:GOSUB1200
4550 A$="2. 0.4 เหนือ เหนือ": I=12:J=8:GOSUB1200
4560 A$="3. 0.5 เหนือ เหนือ": I=12:J=11:GOSUB1200
4570 A$="4. 0.6 เหนือ เหนือ": I=12:J=14:GOSUB1200
4580 A$="3":GOSUB1100
4590 Z=13:REM:::::::::::กรอบ 35:::::::::::
4600 A$="เหนือ 4 เหนือ เหนือ เหนือ เหนือ": I=7:J=2:GOSUB1200
4610 A$="1. 0.4 เหนือ เหนือ": I=12:J=5:GOSUB1200
4620 A$="2. 0.04 เหนือ เหนือ": I=12:J=8:GOSUB1200
4630 A$="3. 40 เหนือ เหนือ": I=12:J=11:GOSUB1200
4640 A$="4. 4 เหนือ เหนือ": I=12:J=14:GOSUB1200
4650 A$="1":GOSUB1100
4660 FOR E=1 TO 5
4670 SYMBOL(100,50+E),"",3,2,2
4680 SYMBOL(100,65+E),"ตัวอย่างต่อไป รอสักครู่",3,2,2
4690 SYMBOL(100,80+E),"",3,2,2
4700 NEXT
4710 SYMBOL(100,50+E),"",3,2,7
4720 SYMBOL(100,65+E),"ตัวอย่างต่อไป รอสักครู่",3,2,7
4730 SYMBOL(100,80+E),"",3,2,7
4740 END
4750 REM:::::::::::
4760 REM:::::::::::
4770 REM:::::::::::
4780 LINE(0,0)-(640,175),PSET,0,BF
4790 CIRCLE(320,100),100,7,.3,.85,.6,N
4800 CIRCLE(320,120),50,7,.2,.55,.9,N
4810 CIRCLE(290,95),25,7,.4495
4820 CIRCLE(350,90),25,7,.4495
4830 CONNECT(314,93)-(326,92),7

```

```

4840 CIRCLE(296,96),7,7,.4495,1,.5,N
4850 CIRCLE(346,92),7,7,.4495,1,.5,N
4860 CIRCLE(271,85),25,7,.3495,.9,.35,N
4870 CIRCLE(369,80),25,7,.3495,.15,.6,N
4880 CIRCLE(256,76),25,7,.4495,.1,.44,N
4890 CIRCLE(297,77),25,7,.6,.1,.43,N
4900 CIRCLE(326,84),10,7,.6,.9,.5,N
4910 CIRCLE(354,77),23,7,.4495,.8,.4,N
4920 CIRCLE(230,116),30,7,.4495,.1,.43,N
4930 CIRCLE(198,114),17,7,.4495,.2,.55,N
4940 CIRCLE(182,109),10,7,.4495,.25,.75,N
4950 CIRCLE(194,98),20,7,.4495,.35,.8,N
4960 CIRCLE(262,78),70,7,.4495,.43,.86,N
4970 CIRCLE(359,73),70,7,.4495,.61,.95,N
4980 CIRCLE(439,74),25,7,.4495,.65,.1,N
4990 CIRCLE(465,93),30,7,.4495,.68,.26,N
5000 CIRCLE(441,99),30,7,.4495,.08,.39,N
5010 PAINT(309,68),1,7
5020 FOR I= 1 TO 5:PLAY"03L24CDASACFEBCGFA":NEXT
5030 IF CCC>1 THEN CCC=0:GOSUB5060:GOTO 5080 ELSE GOSUB5040:LINE
5040 SYMBOL(350,115)," a v d b ",2,2
5050 SYMBOL(350,130),"๐๑๒๓ ๔๕๖๗๘๙๐",2,2:FOR I= 1 TO 2500:NEXT
5060 SYMBOL(350,115)," a ",2,2
5070 SYMBOL(350,130),"๐๑๒๓ ๔๕๖",2,2:RETURN
5080 RETURN
5090 REM::::::::::::::::::
5100 REM:::::::::๐๑๒ ๓๔::::::::::::
5110 REM::::::::::::::::::
5120 LINE(0,0)-(640,175),PSET,0,BF
5130 CIRCLE(320,100),100,7,.35,.05,.55,N
5140 CIRCLE(285,100),10,7,.35,,N
5150 CIRCLE(285,100),2,7,.35,,F
5160 CIRCLE(340,102),10,7,.35,,N
5170 CIRCLE(340,102),2,7,.35,,F
5180 CIRCLE(280,97),25,7,.1,.55,.75,N
5190 CIRCLE(340,99),25,7,.1,.75,.95,N
5200 CIRCLE(311,110),50,7,.28,.1,.5,N
5210 CIRCLE(420,104),15,7,.4495,.65,.3,N
5220 CIRCLE(418,104),5,7,.4495,.55,.85,N
5230 CIRCLE(418,106),5,7,.4495,.65,.85,N
5240 CIRCLE(240,70),35,7,.7,.115,.49,N
5250 CIRCLE(300,81),35,7,.4495,0,.55,N
5260 CIRCLE(369,80),35,7,.3495,.18,.55,N
5270 CIRCLE(433,93),20,7,.4495,.9,.25,N
5280 CIRCLE(405,91),23,7,.4495,.2,.52,N
5290 CIRCLE(447,84),10,7,.4495,.75,.25,N
5300 CIRCLE(439,73),17,7,.5,.75,.18,N
5310 CIRCLE(401,66),40,7,.6,.73,0,N
5320 CIRCLE(360,45),40,7,.35,.65,.96,N
5330 CIRCLE(300,38),40,7,.32,.53,.96,N
5340 CIRCLE(254,62),70,7,.4,.5,.76,N

```

```
5350 CIRCLE(205,75),35,7,.4495,.3,.66,N
5360 CIRCLE(220,98),30,7,.55,.2,.59,N
5370 PAINT(299,57),2,7
5380 FOR Y= 1 TO 5:PLAY"O6L13CDASFEGBCFEAE":NEXT
5390 SYMBOL(400,110)," " , " ",2,2
5400 SYMBOL(400,125),"กทท๐๐ ๑๓๐๗๑๓",2,2
5410 SYMBOL(400,140)," " , " ",2,2
5420 CDC=0:GOSUB1330:LINE(0,0)-(640,175),FSET,0,BF:RETURN
```

```

1520 REM: ::::: : กรอบ 48: ::::: :
1530 CONNECT (120, 50) - (520, 50): CONNECT (120, 48) - (120, 52) - (110, 50) -
1540 FOR X=0 TO 370 STEP 36: CONNECT (140+X, 48) - (140+X, 52): READ L#:
SYMBOL (135+X, 55), L#, 1, 1: NEXT: DATA 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8
1550 CONNECT (139, 80) - (283, 80): CONNECT (139, 78) - (139, 82): CONNECT (283, 80) - (283, 82)
1560 CONNECT (139, 100) - (391, 100): CONNECT (139, 98) - (139, 102): CONNECT (391, 100) - (391, 102)
1570 A#="จากรูปภาพแสดงว่า, 0.7 > 0.4": I=5: J=20: GOSUB220: GOSUB350
1580 REM: ::::: : กรอบ 49: ::::: :
1590 CONNECT (120, 50) - (520, 50): CONNECT (120, 48) - (120, 52) - (110, 50) - (
1600 FOR X=0 TO 370 STEP 36: CONNECT (140+X, 48) - (140+X, 52): READ L#:
SYMBOL (135+X, 55), L#, 1, 1: NEXT: DATA 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8
1610 CONNECT (139, 80) - (319, 80): CONNECT (139, 78) - (139, 82): CONNECT (319, 80) - (319, 82)
1620 CONNECT (139, 100) - (427, 100): CONNECT (139, 98) - (139, 102): CONNECT (427, 100) - (427, 102)
1630 A#="จากรูปภาพแสดงว่า, 0.8 > 0.5": I=5: J=20: GOSUB220: GOSUB350
1640 REM: ::::: : กรอบ 50: ::::: :
1650 LINE(0, 0) - (310, 60), PSET, , B
1660 FOR X=0 TO 280 STEP 60
1670 FOR Y= 0 TO 50 STEP 30
1680 CIRCLE(35+X, 25+Y), 25
1690 NEXT: NEXT: PAINT(35, 25), 2, 7: PAINT(95, 25), 2, 7: PAINT(155, 25), 2, 7
1700 LINE(320, 0) - (640, 80), PSET, , B
1710 FOR X=0 TO 280 STEP 60
1720 FOR Y= 0 TO 50 STEP 30
1730 CIRCLE(355+X, 25+Y), 25
1740 NEXT: NEXT: PAINT(355, 25), 2, 7: PAINT(415, 55), 2, 7: PAINT(475, 25), 2, 7
1750 A#="จากรูป 0.4 < 0.5": I=5: J=20: GOSUB220: GOSUB350
1760 REM: ::::: : กรอบ 51: ::::: :
1770 LINE(50, 0) - (300, 100), PSET, , B
1780 CIRCLE(100, 30), 40: CONNECT(60, 30) - (140, 30): PAINT(100, 25), 2, 7:
1790 CIRCLE(100, 70), 40: CONNECT(60, 70) - (140, 70): PAINT(100, 65), 2, 7:
1800 CIRCLE(170, 50), 40: CONNECT(130, 50) - (210, 50)
1810 CIRCLE(240, 30), 40: CONNECT(200, 30) - (280, 30): PAINT(240, 25), 2, 7
1820 CIRCLE(240, 70), 40: CONNECT(200, 70) - (280, 70): PAINT(240, 65), 2, 7
1830 LINE(340, 0) - (590, 100), PSET, , B
1890 A#="จากรูป 0.8 > 0.5": I=5: J=20: GOSUB220: GOSUB350
1900 Z=6: B=1: REM: ::::: : กรอบ 52: ::::: :
1910 A#="จากรูปภาพแสดงว่า, 1. 0.5 > 0.3": I=3: J=2: GOSUB220
1920 FOR X= 0 TO 150 STEP 140
1930 FOR Y= 0 TO 80 STEP 20
1940 LINE(10+X, 35+Y) - (150+X, 55+Y), PSET, , B
1950 B=B+1: IF B MOD 2=0 THEN PAINT(50+X, 45+Y), 2, 7
1960 NEXT: NEXT: B=0
1970 FOR X= 0 TO 150 STEP 140
1980 FOR Y= 0 TO 80 STEP 20
1990 LINE(340+X, 35+Y) - (480+X, 55+Y), PSET, , B
2000 B=B+1: IF B MOD 2=0 THEN PAINT(350+X, 45+Y), 2, 7
2010 IF B=6 OR B=10 THEN PAINT(350+X, 45+Y), 0, 7
2020 NEXT: NEXT: B=0
2030 A#="1. 0.3 > 0.5      2. 0.5 > 0.3": I=8: J=18: GOSUB220
2040 A#="3. 0.5 = 0.3      4. 0.5 < 0.3": I=8: J=21: GOSUB220
2050 A#="2": GOSUB90

```

```

2060 Z=7:O=0:::REM:::::กรอบ 53:::::
2070 FOR X=0 TO 200 STEP 50
2080 CONNECT(50+X,100)-(50+X,40)-(75+X,10)-(100+X,40)-(100+X,100)
2090 NEXT
2100 FOR X=0 TO 200 STEP 50
2110 O=O+1
2120 CONNECT(350+X,100)-(350+X,40)-(375+X,10)-(400+X,40)-(400+X,100)
2130 IF O=5 THEN PAINT(370+X,30),0,7:PAINT(380+X,30),0,7 ELSE PAINT(370+X,30),0,7
2140 NEXT
2150 A$="จากแผนภาพตัดภาค ๑๖ ของจุดกึ่งกลาง":I=3:J=15:GOSUB220
2160 A$="1. 0.5 > 0.8      2. 0.8 < 0.5":I=8:J=18:GOSUB220
2170 A$="3. 0.8 > 6.3      4. 0.8 > 0.5":I=8:J=21:GOSUB220
2180 A$="4":GOSUB90
2190 Z=8:::REM:::::กรอบ 54:::::
2200 A$="สมมติให้ 0.3 เป็นจุดรวม มหาวงกลม 0.5 เป็นจุดรวม":I=1:J=2:GOSUB220
2210 A$="เขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมการทำงานของระบบทแยงมุมวงกลม":I=1:J=5:GOSUB220
2220 A$="โดยมีเงื่อนไข":I=1:J=8:GOSUB220
2230 A$="1. 0.3 > 0.5":I=3:J=11:GOSUB220
2240 A$="2. 0.3 < 0.5":I=3:J=14:GOSUB220
2250 A$="3. 0.3 > 0.6":I=3:J=17:GOSUB220
2260 A$="4. เปลี่ยนแปลงมุมของวงกลม โดยเพราะเป็นผลในทิศทางหนึ่ง":I=3:J=20:GOSUB220
2270 A$="2":GOSUB90
2280 Z=9:::REM:::::กรอบ 55:::::
2290 A$="วงกลมจุดกึ่งกลาง":I=5:J=5:GOSUB220
2300 A$="เขียนโปรแกรมประยุกต์ควบคุมการทำงานของระบบทแยงมุมวงกลม":I=1:J=5:GOSUB220
2310 A$="โดยมีเงื่อนไข":I=1:J=8:GOSUB190
2320 A$="1. 0.3 กับ 0.3":I=8:J=8:GOSUB220
2330 A$="2. 0.5 กับ 0.5":I=8:J=11:GOSUB220
2340 A$="3. 0.7 กับ 0.7":I=8:J=14:GOSUB220
2350 A$="4. 0.8 กับ 8.0":I=8:J=17:GOSUB220
2360 A$="4":GOSUB90
2370 Z=10:::REM:::::กรอบ 56:::::
2380 A$="วงกลมจุดกึ่งกลาง":I=5:J=5:GOSUB220
2390 A$="1. 0.2 > 0.2":I=8:J=8:GOSUB220
2400 A$="2. 0.3 > 0.4":I=8:J=11:GOSUB220
2410 A$="3. 0.5 < 0.6":I=8:J=14:GOSUB220
2420 A$="4. 0.6 < 0.6":I=8:J=17:GOSUB220
2430 A$="3":GOSUB90
2440 Z=11:::REM:::::กรอบ 57:::::
2450 A$="วงกลมจุดกึ่งกลาง":I=5:J=5:GOSUB220
2460 A$="1. 0.7 < 0.9":I=8:J=8:GOSUB220
2470 A$="2. 0.8 < 0.6":I=8:J=11:GOSUB220
2480 A$="3. 0.6 > 0.7":I=8:J=14:GOSUB220
2490 A$="4. 0.3 > 0.2":I=8:J=17:GOSUB220
2500 A$="1":GOSUB90
2510 Z=12:::REM:::::กรอบ 58:::::
2520 A$="มุม ๑๖ องศา ๐.๖ เมตร มาจุด ๐.๘ เมตร":I=3:J=2:GOSUB220
2530 A$="สมมติให้จุด ๐.๙ เมตร ภาพตัด ๐.๗ เมตร":I=3:J=5:GOSUB220
2540 A$="จุด ๐.๘ เมตร":I=3:J=8:GOSUB220
2550 A$="1. มาจุด":I=8:J=11:GOSUB220
2560 A$="2. สมมติให้จุด":I=8:J=14:GOSUB220

```

```

2570 A$="3. กานดา":I=8:J=17:GOSUB220
2580 A$="4. ยานา":I=8:J=20:GOSUB220
2590 A$="2":GOSUB90
2600 Z=13:::REM:::::กรอบ 59:::::
2610 A$="คําพอสยขยอยย 0.9 เพศคําเพศ คําพอสยขยอย":I=3:J=2:GOSUB2
2620 A$="ย 0.7 เพศคําเพศ คําพอสยขยอย 0.6 ":I=3:J=5:GOSUB2
2630 A$="เพศ คําพอสยขยอย":I=3:J=8:GOSUB220
2640 A$="1. คําคย":I=8:J=11:GOSUB220
2650 A$="2. คําคย":I=8:J=14:GOSUB220
2660 A$="3. คําคย":I=8:J=17:GOSUB220
2670 A$="4. คําคย":I=8:J=20:GOSUB220
2680 A$="4":GOSUB90
2690 REM:::::END:::::
2700 SYMBOL(60,10),"  ",8,5,1
2710 SYMBOL(60,50),"ขยอย",8,5,1
2720 SYMBOL(130,80),"  ",8,5,2
2730 SYMBOL(130,120),"คย",8,5,2
2740 COLOR=(1,0):COLOR=(2,0)
2750 FOR T= 1 TO 500:FOR C= 1 TO 2:COLOR=(C,7):FOR K= 1 TO 800:NE
2760 END
2770 REM:::::
2780 REM:::::
2790 REM:::::
2800 LINE(0,0)-(640,175),PSET,0,BF
2810 CIRCLE(320,100),100,7,.3,.85,.6,N
2820 CIRCLE(320,120),50,7,.2,.55,.9,N
2830 CIRCLE(290,95),25,7,.4495
2840 CIRCLE(350,90),25,7,.4495
2850 CONNECT(314,93)-(326,92),7
2860 CIRCLE(296,96),7,7,.4495,1,.5,N
2870 CIRCLE(346,92),7,7,.4495,1,.5,N
2880 CIRCLE(271,85),25,7,.3495,.9,.35,N
2890 CIRCLE(369,80),25,7,.3495,.15,.6,N
2900 CIRCLE(256,76),25,7,.4495,.1,.44,N
2910 CIRCLE(297,77),25,7,.6,.1,.43,N
2920 CIRCLE(326,84),10,7,.6,.9,.5,N
2930 CIRCLE(354,77),23,7,.4495,.8,.4,N
2940 CIRCLE(230,115),30,7,.4495,.1,.43,N
2950 CIRCLE(198,114),17,7,.4495,.2,.55,N
2960 CIRCLE(182,108),10,7,.4495,.25,.75,N
2970 CIRCLE(194,98),20,7,.4495,.35,.8,N
2980 CIRCLE(262,78),70,7,.4495,.43,.86,N
2990 CIRCLE(359,73),70,7,.4495,.61,.95,N
3000 CIRCLE(439,74),25,7,.4495,.65,.1,N
3010 CIRCLE(465,93),30,7,.4495,.68,.26,N
3020 CIRCLE(441,99),30,7,.4495,.08,.39,N
3030 FAINT(309,68),1,7
3040 FOR I= 1 TO 5:PLAY"03L24CDASACFEBG6FA":NEXT
3050 IF CCC>1 THEN CCC=0:GOSUB3080:GOTO 3100 ELSE GOSUB3060:LINE
3060 SYMBOL(350,115),"  ",2,2
3070 SYMBOL(350,130),"คย",2,2:FOR I= 1 TO 2500:NEXT

```

```

3080 SYMBOL(350,115),"  e      ",2,2
3090 SYMBOL(350,130),"00000 0000",2,2:RETURN
3100 RETURN
3110 REM::::::::::::::::::::::::::
3120 REM::::::::0000 00::::::::::::
3130 REM::::::::::::'::::::::::::
3140 LINE(0,0)-(640,175),PSET,0,BF
3150 CIRCLE(320,100),100,7,.35,.05,.55,N
3160 CIRCLE(285,100),10,7,.35,,,N
3170 CIRCLE(285,100),2,7,.35,,,F
3180 CIRCLE(340,102),10,7,.35,,,N
3190 CIRCLE(340,102),2,7,.35,,,F
3200 CIRCLE(280,97),25,7,.1,.55,.75,N
3210 CIRCLE(340,99),25,7,.1,.75,.95,N
3220 CIRCLE(311,110),50,7,.20,.1,.5,N
3230 CIRCLE(420,104),15,7,.4495,.65,.3,N
3240 CIRCLE(418,104),5,7,.4495,.55,.85,N
3250 CIRCLE(418,106),5,7,.4495,.65,.85,N
3260 CIRCLE(240,70),35,7,.7,.115,.49,N
3270 CIRCLE(300,81),35,7,.4495,0,.55,N
3280 CIRCLE(369,80),35,7,.3495,.18,.55,N
3290 CIRCLE(433,93),20,7,.4495,.9,.25,N
3300 CIRCLE(405,91),23,7,.4495,.2,.52,N
3310 CIRCLE(447,84),10,7,.4495,.75,.25,N
3320 CIRCLE(439,73),17,7,.5,.75,.18,N
3330 CIRCLE(401,66),40,7,.6,.73,0,N
3340 CIRCLE(360,45),40,7,.35,.65,.96,N
3350 CIRCLE(300,38),40,7,.32,.53,.96,N
3360 CIRCLE(254,62),70,7,.4,.5,.76,N
3370 CIRCLE(205,75),35,7,.4495,.3,.66,N
3380 CIRCLE(220,98),30,7,.55,.2,.59,N
3390 PAINT(299,57),2,7
3400 FOR Y= 1 TO 5:PLAY"06L13CDASFEGBCFEAE":NEXT
3410 SYMBOL(400,110),"  v      ",2,2
3420 SYMBOL(400,125),"00000 00000",2,2
3430 SYMBOL(400,140),"  "      ",2,2
3440 CCC=0:GOSUB350:LINE(0,0)-(640,175),PSET,0,BF:RETURN

```

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

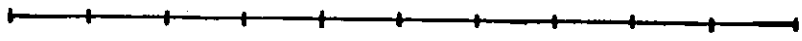
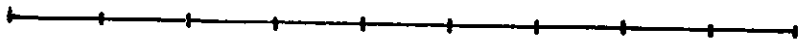
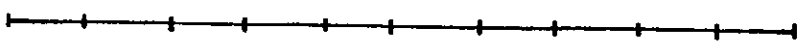
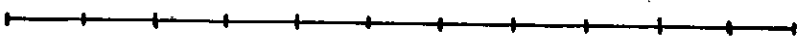
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ทศนิยม

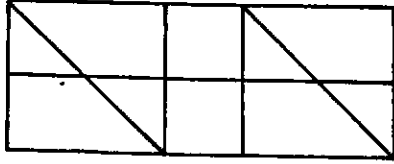
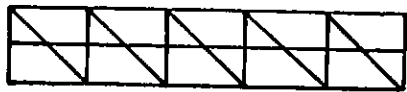
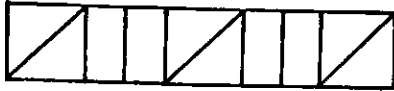

คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 40 นาที

คำสั่ง จงเขียนเครื่องหมาย X บนตัวอักษร ก, ข, ค หรือ ง ที่นักเรียนเห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องในกระดาษคำตอบ

1. แผนภาพใดแสดงการแบ่ง 1 หน่วย เป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

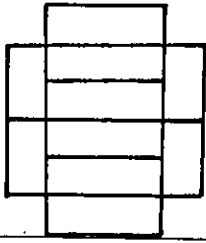
- ก.  1 หน่วย
- ข.  1 หน่วย
- ค.  1 หน่วย
- ง.  1 หน่วย

2. แผนภาพใดแสดงการแบ่งเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

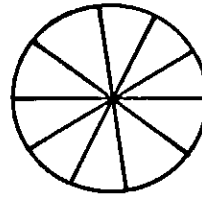
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

๑. แผนภาพใดแบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

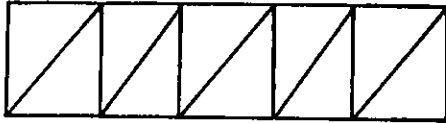
ก.



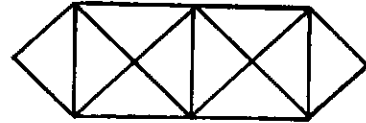
ข.



ค.

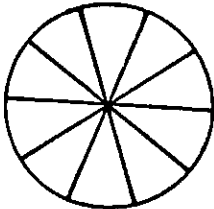


ง.

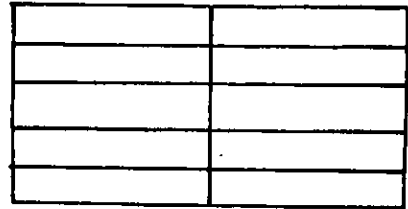


๒. แผนภาพใดแบ่งออกเป็น 10 ส่วนเท่าๆกัน

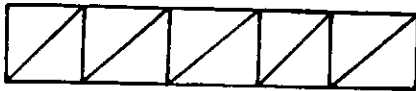
ก.



ข.



ค.

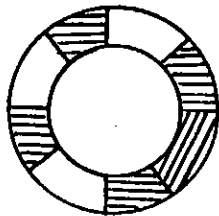


ง.

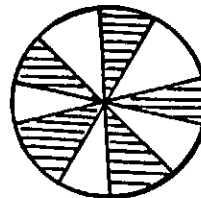


๓. ข้อใดที่แรเงา 0.5 ของรูป

ก.



ข.



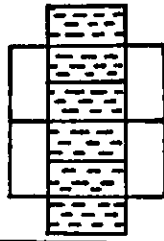
ค.



ง.



7. ข้อใดเป็นทศนิยมแสดงส่วนที่รเงา



- ก. 0.06 ข. 0.6 ค. 0.4 ง. 6.4

8. ผักกาด 2 ซีดหนักกี่กิโลกรัม

- ก. 0.1 กิโลกรัม ข. 1.0 กิโลกรัม
ค. 0.2 กิโลกรัม ง. 2.0 กิโลกรัม

9. ซื่อผ้าขาวมา 1 เมตร นำมาตัดเป็น 10 ชิ้นเท่าๆกัน แต่ละชิ้นจะยาวกี่เมตร

- ก. 0.5 เมตร ข. 0.3 เมตร
ค. 0.2 เมตร ง. 0.1 เมตร

10. เงาะครึ่งกิโลกรัมซึ่งได้เท่าใด

- ก. 0.3 กิโลกรัม ข. 0.4 กิโลกรัม
ค. 0.5 กิโลกรัม ง. 0.6 กิโลกรัม

11. สมุดเล่มหนึ่งหนา 7 มิลลิเมตร คิดเป็นความหนากี่เซนติเมตร

- ก. 7 เซนติเมตร ข. 70 เซนติเมตร
ค. 0.7 เซนติเมตร ง. 7 เซนติเมตร

12. 0.9 ลิตร อ่านว่าอย่างไร

- ก. จุดศูนย์เก้าลิตร ข. 9 ลิตร
ค. ศูนย์เก้าลิตร ง. ศูนย์จุดเก้าลิตร

12. สัม 0.8 กิโลกรัม อ่านว่าอย่างไร
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. สัมจุดศูนย์แปดกิโลกรัม | ข. สัมศูนย์จุดแปดกิโลกรัม |
| ค. สัมศูนย์แปดกิโลกรัม | ง. สัมแปดกิโลกรัม |
13. ชื่อมะพร้าว 0.7 กิโลกรัม อ่านว่าอย่างไร
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. เจ็ดจุดศูนย์กิโลกรัม | ข. เจ็ดขีด |
| ค. จุดศูนย์เจ็ดกิโลกรัม | ง. ศูนย์จุดเจ็ดกิโลกรัม |
14. ศูนย์จุดหก เขียนเป็นเลขทศนิยมได้อย่างไร
- | | |
|--------|---------|
| ก. 0.6 | ข. .06 |
| ค. 6.0 | ง. 0.06 |
15. ศูนย์จุดสี่ เขียนเป็นเลขทศนิยมได้อย่างไร
- | | |
|--------|---------|
| ก. 04 | ข. 0.04 |
| ค. 4.0 | ง. 0.4 |
16. น้ำตาลทรายถุงหนึ่งหนักศูนย์จุดแปดกิโลกรัม จะเขียนบอกน้ำหนักของน้ำตาลทรายถุงนี้เป็นทศนิยมได้อย่างไร
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. 0.08 กรัม | ข. 0.8 ขีด |
| ค. 0.8 กิโลกรัม | ง. 8.0 กิโลกรัม |
17. "สามจุดศูนย์" เขียนเป็นเลขทศนิยมได้อย่างไร
- | | |
|--------|---------|
| ก. 3.0 | ข. 0.03 |
| ค. 0.3 | ง. 0.30 |
18. "ศูนย์จุดหนึ่ง" เขียนเป็นเลขทศนิยมได้อย่างไร
- | | |
|---------|--------|
| ก. 0.01 | ข. 1.1 |
| ค. 1.0 | ง. 0.1 |

9. ละมุดครึ่งกิโลกรัม คิดเป็นเท่าไร

ก. 0.2 กิโลกรัม

ข. 0.4 กิโลกรัม

ค. 0.5 กิโลกรัม

ง. 0.6 กิโลกรัม

10. ศูนย์จุดสอง เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร

ก. 0.2

ข. 02

ค. 0.02

ง. 2.0

11. ศูนย์จุดเจ็ดเมตร เขียนเป็นทศนิยมได้อย่างไร

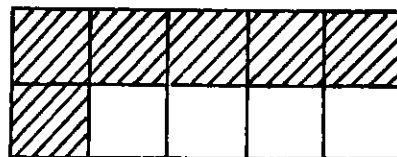
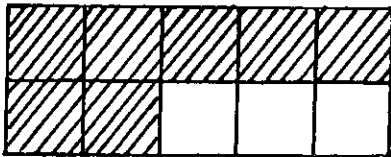
ก. 7.0 เมตร

ข. 0.7 เมตร

ค. .07 เมตร

ง. 0.07 เมตร

12. จากแผนภาพคำกล่าวข้อใดถูกต้อง



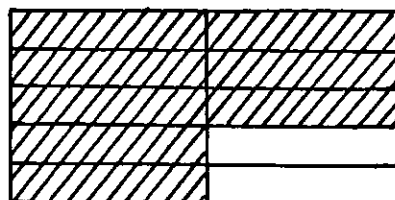
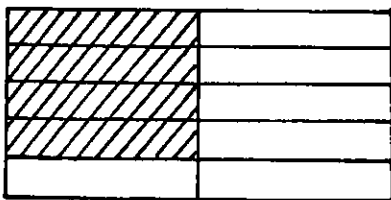
ก. $0.7 > 0.6$

ข. $0.7 < 0.6$

ค. $0.7 = 0.6$

ง. $0.7 > 6$

13. จากแผนภาพคำกล่าวข้อใดถูกต้อง



ก. $0.8 < 0.4$

ข. $0.8 > 4.0$

ค. $0.4 < 0.8$

ง. $0.4 = 0.8$

4. ข้อใดถูกต้อง

ก. $0.9 < 0.5$

ข. $0.2 < 0.8$

ค. $0.4 > 0.6$

ง. $0.3 > 0.7$

5. ข้อใดมีค่าต่างกัน

ก. 0.1 กับ .1

ข. 0.5 กับ .5

ค. 0.6 กับ 6.0

ง. 0.3 กับ .3

6. ข้อใดจำนวนแรกมีค่ามากกว่าจำนวนหลัง

ก. 0.6 กับ 0.4

ข. 0.5 กับ 0.8

ค. 0.3 กับ 0.6

ง. 0.4 กับ 0.7

7. ข้อใดถูกต้อง

ก. $0.1 > 0.9$

ข. $0.8 > 0.1$

ค. $0.2 > 0.8$

ง. $0.3 > 0.7$

8. ข้อใดถูกต้อง

ก. $0.9 < 0.4$

ข. $0.7 < 0.2$

ค. $0.8 > 0.5$

ง. $0.8 > 0.9$

9. ส้มหนัก 0.3 กิโลกรัม มะนาวหนัก 0.1 กิโลกรัม เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

เปรียบเทียบน้ำหนักได้อย่างไร

ก. $0.3 > 0.1$

ข. $0.1 > 0.3$

ค. $0.1 = 0.3$

ง. เปรียบเทียบกันไม่ได้เพราะเป็น
ผลไม้คนละชนิด

- . ดินสอของมาลียาว 0.3 ฟุต ดินสอของมานะยาว 0.7 ฟุต ดินสอของปราณียาว 0.5 ฟุต ดินสอของใครสั้นที่สุด
- | | |
|----------|---------|
| ก. ปราณี | ข. มานะ |
| ค. เมตตา | ง. มาลี |
-

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ สิทธิชัย	ชื่อสกุล แพ่งทิพย์
เกิดวันที่ 23	เดือน สิงหาคม พุทธศักราช 2507
สถานที่เกิด	อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5 หมู่ 3 ตำบลเปลือย อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2528	ป.กศ.สูง (วิชาเอกสังคมศึกษา) จากวิทยาลัยครูสุรินทร์
พ.ศ. 2530	กศ.บ. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทบริหาร การศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน
พ.ศ. 2532	กศ.ม. (วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร