

ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
นายเกษม กันธตระกูล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
นายเกษม คันทระกุล



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2547

h 251337 4.3

เกษม กันธตระกูล. (2547). ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์
ดร. จวีวรรณ เศวตมัลย์

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียน
เรียนมัธยมวัดดาวคอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน จากจำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียน
200 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ใช้เวลาในการสอนจำนวน
13 คาบ คาบละ 50 นาทีแบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ One Group Pretest – Posttest
Design และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการทางสถิติ t - test แบบ Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้
รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบค้นพบสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01

LEARNING PACKAGES THROUGH DISCOVERY METHOD ON “ STATISTICS ”
AT MATHAYOM SUKSA III LEVEL.

AN ABSTRACT
BY
MR KASEM KANTHATRAKUL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
April 2004

Kasem Kanthatrakul. (2004). *Learning Packages Through Discovery Method on "Statistics" at Mathayom Suksa III Level*. Master's Project, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya.

The purposes of this research were to develop learning packages through discovery method on "Statistics" at Mathayom Suksa III level, and to study mathematics achievement of Mathayom Suksa III students by using learning packages through discovery method.

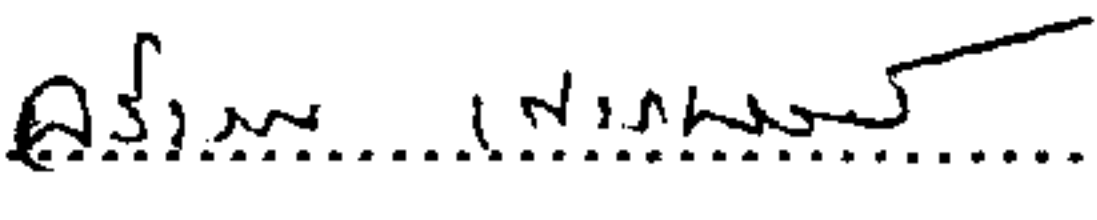
The subjects were 40 Mathayom Suksa III students in the second semester of 2003 academic year at Mathayom Wat Daokanong School, Thonburi District, Bangkok. They were randomly selected from five classes with 200 students by using the simple random sampling technique. The experimental group was taught by using learning packages through discovery method on statistics for 13 fifty – minute periods. The One – Group Pretest –Posttest Design was used for this study. The data were statistically analyzed by using t – test dependent.

The Finding was as follows :

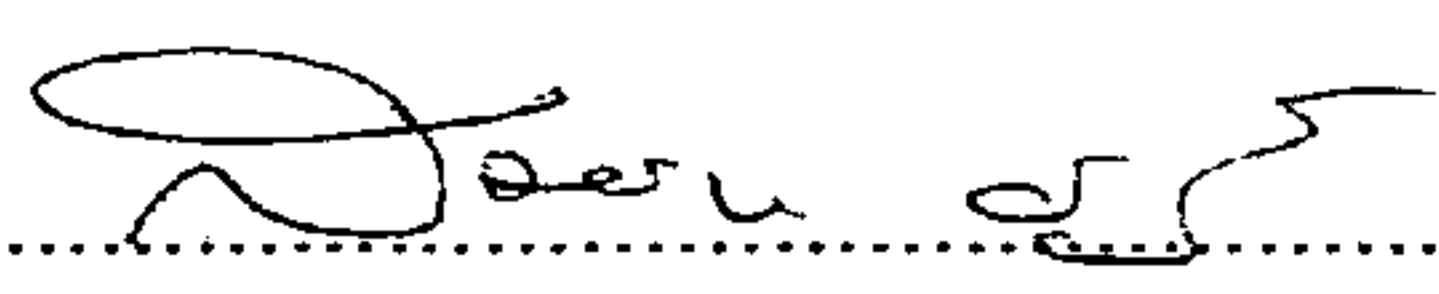
The mathematics achievement of the experimental group after being taught by using learning packages through discovery method was statistically higher than that before being taught at the .01 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
สารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

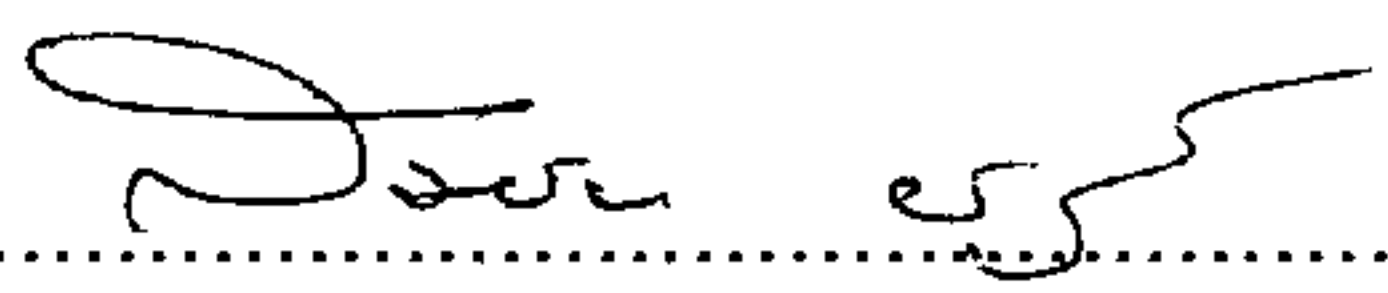
.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เสวตมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

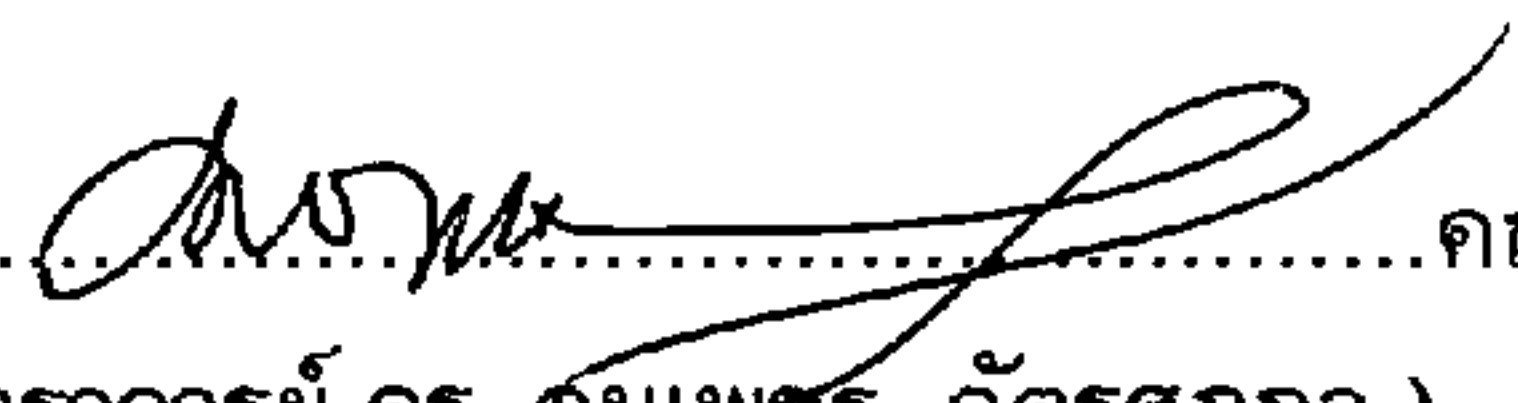
คณะกรรมการสอบ

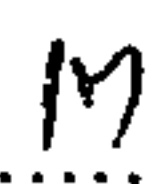
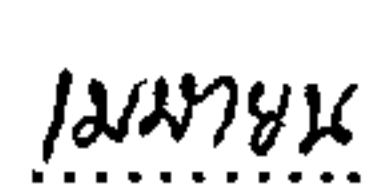
..........ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เสวตมาลย์)

..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

..........กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..........คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร จันทรกุล)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ. 2547....

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะนำความช่วยเหลือตลอดจนให้ความรู้แนวความคิด และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆอย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. จวีวรรณ เศรษฐมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาไว้เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จวีวรรณ เศรษฐมัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส ประสงค์ อาจารย์นวนลน้อย เจริญผล อาจารย์สุนันท์ ตันตยาภรณ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดนวลนรดิศ และคณะอาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์ ที่ให้ความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง คณะอาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์ และอาจารย์ศิริชัย โอฐแก้ว โรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง ที่ให้ความร่วมมือและให้ความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือ ตลอดจนทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอบคุณพี่สาว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอขอบคุณเพื่อนๆ วิชาเอกการมัธยมศึกษาที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้วางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

เกษม คันธตระกูล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ.....	20
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	28
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	34
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44

5(ต่อ)สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	46
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	46
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
อภิปรายผล.....	48
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	59
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	128

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	39
2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่ม ตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง.....	44
3 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	61
4 ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	62
5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	65
6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	67

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้ประเทศทั้งหลายต่างหันมาสนใจและตระหนักถึงความสำคัญของคุณภาพของคนในชาติซึ่งนับได้ว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุด ระบบการศึกษาจึงเป็นการเตรียมคนให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ รู้จักคิด วิเคราะห์ ให้เหตุผล และแก้ปัญหาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 2) หลักสูตรมัธยมศึกษาจึงจำเป็นต้องมีวิชาที่พัฒนาคนให้มีคุณภาพหลายวิชา วิชาหลักที่สำคัญวิชาหนึ่งคือ วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งที่เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขาและยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการแขนงต่างๆ อาทิเช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ตลอดจนเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้วิทยาการและเทคโนโลยีก้าวหน้า ถ้าขาดคณิตศาสตร์แล้ววิทยาการต่างๆ ก็จะไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าของโลกต่อไป

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญมากก็ตาม แต่ปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ครูมักสอนโดยยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง ยึดเนื้อหาและหลักสูตรเป็นเกณฑ์ สอนให้จบเนื้อหาและให้ทันตามเวลาที่กำหนด ขาดการสอนด้านทักษะการคิดคำนวณ การค้นพบนิมิต ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลกับความต้องการของนักเรียน สื่อการสอนก็ใช้สอดคล้องกับกระดานดำ (สิริพร ทิพย์คง. 2538 : 1) นอกจากนี้อาจจะเนื่องมาจากตัวผู้เรียนเองไม่มีความพร้อมที่จะเรียน เกิดความเบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจในการเรียน (พรรณรศมี เจริญธรรมสาร. 2533: 35) ดังเห็นได้จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538 พบว่า ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านความรู้ ความคิด ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.65 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินพบว่าอยู่ในระดับพอใช้ สำหรับผลการประเมินนักเรียนตามระดับคุณภาพ พบว่า มีนักเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 47.33 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2540 : 9) และสอดคล้องจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินขั้นผ่านร้อยละ 15.60 นั่นคือ ผลของการวัดร้อยละ 36.91 ของคะแนนเฉลี่ย และผลการประเมินนักเรียนตามระดับคุณภาพยังพบว่ามีนักเรียน

อยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงสูงถึงร้อยละ 80.95 ซึ่งเป็นผลที่ไม่น่าพอใจ (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. 2542 : 3) ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของครูในการสรรหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ ไม่เบื่อหน่าย โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลตลอดจน ช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามทางด้าน ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การสอนแบบค้นพบเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เป็นกระบวนการเน้นตัวนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความสามารถความสนใจ ซึ่งเป็นหนทางนำไปสู่การค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ มโนมติด้วยตนเอง ครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้กับผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความคิดใหม่ ๆ กับสิ่งที่เขาสะสมประสบการณ์แล้วนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาและค้นพบสิ่งที่ต้องการจะรู้ด้วยตนเอง (มธุรส จงชัยกิจ. 2539 : 45) ตลอดจน จัดกิจกรรมกระตุ้นผู้เรียน โดยการค้นหาคำตอบที่เตรียมไว้ในชุดการเรียน ซึ่งการใช้ชุดการเรียนเข้ามาช่วยจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ จะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (จุมพล ขำวีระ. 2538 : 53)

ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมหนึ่งทางการศึกษา ที่มีคุณค่าทางการจัดการเรียนการสอนหลายประการ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ในบางโอกาส ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาหรือประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรมสูง ๆ ได้ ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการศึกษารายบุคคล กลุ่มบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่อำนวย (ลัดดา ศุขปริดี. 2523 : 26) และยังสามารถเรียนได้ทั้งในชั้นเรียนปกติและสอนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียนได้ สามารถลดบทบาทและภาระของครูผู้สอนให้น้อยลง ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี (วีระ ไทยพานิช. 2529 : 137) ซึ่งสอดคล้องกับกาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61-62) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน เป็นสื่อการเรียนที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตัวมีรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และนำไปใช้ได้ทุกเวลา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น จากการศึกษางานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติที่ปฏิบัติกันอยู่โดยทั่วไป (Wilson. 1989 : 416 ; William. 1999 : 40-62 ; อุไร สินธุวงศานนท์. 2534 : 117 ; จุมพล ขำวีระ. 2538 : 53 ; นุชลดาส่องแสง. 2540 : 71) จึงเหมาะสมที่จะนำชุดการเรียนมาช่วยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ ชุดการเรียนยังช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถให้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามนโยบายของการมัธยมศึกษาที่ต้องการให้เยาวชนมีทักษะและเจตคติในการศึกษาค้นคว้า เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมสามัญศึกษา. 2529 : 119)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างชุดการเรียนแบบค้นพบ และศึกษาผลที่ได้จากการใช้ชุดการเรียนแบบค้นพบว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการสอน

การใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบสูงขึ้นหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่องสถิติ สำหรับนำไปใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับครูที่จะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางในการจัดทำชุดการเรียนรู้เนื้อหาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 5 ห้องเรียน รวม 200 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันเนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เวลาดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลอง 13 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วย

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| - การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน | จำนวน 1 คาบ |
| - การใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ | จำนวน 11 คาบ |
| - การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน | จำนวน 1 คาบ |

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค012) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง สถิติ ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------------|
| 1. ตารางแจกแจงความถี่ | จำนวน 3 คาบ |
| 2. ฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ | จำนวน 2 คาบ |
| 3. ค่ากลางของข้อมูล | จำนวน 3 คาบ |
| 4. การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่ | จำนวน 3 คาบ |

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ
 - การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ
2. ตัวแปรตาม
 - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้

หมายถึง การบูรณาการนวัตกรรมกับกระบวนการเรียนการสอน โดยนักเรียนสามารถศึกษาและปฏิบัติตามคำแนะนำ ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองตามที่ชุดการเรียนรู้กำหนด เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างจากแนวคิดของคาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 :150) นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 141) และกิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) นำมาประยุกต์ใช้โดยชุดการเรียนรู้ที่สร้าง รวมทั้งสิ้น 4 ชุด แต่ละชุดมีส่วนประกอบดังนี้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้

ชื่อเรื่องชุดการเรียนรู้

คำชี้แจง

อธิบายจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้และลักษณะของชุดการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำชุดการเรียนรู้จบลง

เวลาที่ใช้

เป็นส่วนของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำชุดการเรียนรู้

สื่อ

บอกถึงในชุดการเรียนรู้นั้นมีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง

<u>เนื้อหาสาระ</u>	อธิบายความรู้กับนักเรียน
<u>กิจกรรม</u>	เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมาย
<u>การประเมินผล</u>	เป็นส่วนที่นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้

2. การค้นพบ (Discovery)

หมายถึง การสอนที่นักเรียนได้รับการแนะนำจากครูอย่างมีขอบเขตจำกัด โดยครูแนะนำด้วยกระบวนการต่างๆ กัน เช่น ใบความรู้ เอกสารแนะแนวทาง บัตรงาน ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์และปัญหา เพื่อช่วยให้นักเรียนคิด และทำกิจกรรมทั้งเป็นกลุ่ม เป็นรายบุคคล จนกระทั่งได้บทสรุปที่ถูกต้องโดยการค้นพบด้วยตัวนักเรียนเอง (สุมิตร คุณานุการ. 2523 : 141 ; พรรณี ช. เจริญจิต. 2538 : 386-387)

3. ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและค้นคว้าดำเนินการตามขั้นตอนของการสอนแบบค้นพบ ซึ่งนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากเนื้อหาและกิจกรรมในชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการคิดคำนวณ โดยแต่ละชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำ

3.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3.1.2 ครูทบทวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ กัน เช่น การซักถาม ให้ตัวอย่างจากของจริง เป็นต้น เพื่อเป็นการสร้างสถานการณ์สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

3.1.3 ครูแจกชุดการเรียนรู้แบบค้นพบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด

3.2 ขั้นสอน

3.2.1 ให้นักเรียนแบ่งสมาชิกกลุ่มๆ ละ 4 คน ใช้วิธีจัดเรียงคะแนนตามเกณฑ์จากคะแนนสูงมายังคะแนนต่ำ โดยจัดแบ่งกลุ่มคะแนนสูงร้อยละ 25 กลุ่มคะแนนปานกลางร้อยละ 50 และกลุ่มคะแนนต่ำร้อยละ 25 ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ คละตามความสามารถอยู่ภายในกลุ่ม

3.2.2 ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาจากเอกสารชุดการเรียนรู้แบบค้นพบโดยการสังเกต หาความสัมพันธ์และทำนายเพื่อหาข้อสรุปอันเป็นข้อเท็จจริง มโนมติ นิยาม หรือหลักการ จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาจากชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

3.2.3 ให้นักเรียนแต่ละคนนำสิ่งที่ค้นพบมาอภิปรายและวิเคราะห์ร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม

3.3 ขั้นสรุป

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปสามารถสรุปข้อเท็จจริง มโนคติ นิยาม หรือหลักการ นำมาอภิปรายรายงานผล

3.3.2 ประเมินผล ให้นักเรียนนำสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อ วัด พฤติกรรมด้านความรู้ และความคิด (Cognitive Domain) ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) 4 ระดับ ดังนี้คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการด้านความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ การสรุปอ้างอิง โครงสร้างคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา การติดตามแนวของเหตุผล และการอ่านตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน การค้นหาความสัมพันธ์ การสร้างข้อพิสูจน์ การวิจารณ์การพิสูจน์ และความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้
 - 1.2 ปรัชญาของชุดการเรียนรู้
 - 1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้
 - 1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้
 - 1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้
 - 1.6 ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ
 - 2.1 ความหมายของการสอนแบบค้นพบ
 - 2.2 ลักษณะและรูปแบบของการสอนแบบค้นพบ
 - 2.3 วิธีการดำเนินการสอนแบบค้นพบ
 - 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบ
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer & Kapfer. 1972 : 3 – 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนรู้ เป็นการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ เนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ นั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาจะต้องตรง และชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

มัวร์ (Moore. 1974 : 24) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

เวบเบอร์ (Webber. 1977 : 329) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จากชุดการเรียนด้วยตนเองนั้นผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำการกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าผู้เรียนยังเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีวุฒิภาวะและวินัยในตนเองเพียงพอแล้ว ย่อมทำให้การเรียนไร้ประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพราะเด็กอาจจะไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่เข้าใจงานที่สั่งให้ทำ หรือขาดการมีส่วนร่วมในการเรียน เพราะมีช่วงความสนใจสั้น จึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174 -176) ให้ความหมายของชุดการเรียน (Learning Package) ว่า เป็นระบบการผลิตและนำสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนเพื่อศึกษาด้วยตัวเอง โดยครูจะมีบทบาทน้อยลง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง และสามารถนำไปใช้ ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองได้ และเพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self – Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi – Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด กล้อง หรือซอง ชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลขั้นต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมาย ที่สำคัญ เพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2537: 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนว่า เป็นชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ในชุดการเรียนนั้นประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย บัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนนี้จะมีสื่อการเรียนไว้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

ดังนั้นนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของชุดการเรียนพอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่ง เป็นเครื่องช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล กลุ่มบุคคล โดยผู้เรียนจะเรียนตามความสามารถและมีส่วนร่วมในบทเรียน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำ

แนะนำ ปรัชญาในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมความรับผิดชอบต่อตนเองและทำให้ผู้เรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

1.2 ปรัชญาของชุดการเรียน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กล่าวถึงปรัชญาในการสร้างชุดการเรียนว่า

1. ผู้เรียนจะได้รับการเรียนตามเอกัตภาพ โดยขึ้นอยู่กับความต้องการความสนใจ และความสามารถของตนเอง
2. ใ้บทบาทของครู คือ เป็นผู้วินิจฉัย วางเงื่อนไข ให้ความสนใจและให้ความสะดวกสบายแก่ผู้เรียน
3. บทบาทของนักเรียนจะเป็นผู้ให้ความคิดอิสระที่จะเลือกตัดสินใจ ยอมรับและตอบสนองสำหรับการศึกษาของตนเอง
4. การจัดบรรยากาศของห้องเรียนที่ใช้การเรียนด้วยชุดการเรียนนี้จะต้องสะดวกสบายเปิดเผย ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การค้นคว้าสำรวจ การปฏิสัมพันธ์เพื่อก่อให้เกิดความเจริญงอกงามขึ้นในหลายๆด้าน

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 141) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบชุดการเรียนด้วยตนเอง ย่อมอยู่บนรากฐานปรัชญา ดังต่อไปนี้

1. ความเชื่อในเรื่องความจำเป็นที่ต้องการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ บุคลิกภาพ ความสามารถและความต้องการ ที่มีลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล
2. ความเชื่อในสิทธิของผู้เรียนว่า จะต้องได้รับโอกาสหลายๆ ทางเพื่อเรียนรู้เนื้อหาและทักษะต่างๆ ได้มีโอกาสที่จะรู้ล่วงหน้าว่าเขาคงต้องการทำอะไร และได้รับการพิจารณาตัดสินผลการเรียนด้วยวิธีใด ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนและการประเมินผลตนเอง ได้มีโอกาสใช้เวลาในการเรียนได้อย่างเพียงพอจนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียน เพื่อว่าจะไม่พบกับความผิดหวังและได้รับการสนับสนุนในด้านกำลังใจให้เรียนได้จนบรรลุความสำเร็จ
3. ความเชื่อในเรื่องความจำเป็นที่จะต้องค้นพบด้วยตนเอง และรู้จักตนเองโดยจัดโปรแกรมการเรียนให้มีทางเลือกหลากหลาย จนกระทั่งผู้เรียนแต่ละคนตระหนักถึงความสนใจของตนเอง ความสามารถพิเศษของตนเอง และมีความคิดสร้างสรรค์
4. ความเชื่อในเรื่องคุณค่าของการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเรียนรู้เนื้อหาในสาขาวิชาใดก็ตาม นักเรียนจะต้องได้รับการสนับสนุน ให้เห็นความสำคัญของการนำเนื้อหาไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของสังคม ให้ได้พัฒนาความคิด ความรู้สึกและความเป็นมนุษย์ ความเชื่อในเรื่องระเบียบวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบการเรียนรู้และการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของสังคม

1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ในการสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะตัดสินใจสร้างชุดการเรียนรู้ในรูปแบบใดนั้น จะต้องทำการศึกษาประเภทของชุดการเรียนการสอนว่ามีอยู่ที่ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็จะมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน ในที่นี้ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย กล่าวถึงคือ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดการสอน หรือชุดการเรียนการสอน ดังได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอน ดังนี้

วาสนา ซาวหา (2525 : 32-33) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนการสอน มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือในชั้นเรียนซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ที่ครูจะใช้เสนอความรู้แก่นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน ชุดการเรียนการสอนนี้เรียกว่า ชุดการสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพังเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับกิจกรรมไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้จะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่นๆ ที่จะระบุในบัตรคำสั่งครบตามจำนวนนักเรียนในกลุ่ม ชุดการเรียนประเภทนี้จะใช้ร่วมกับการจัดสภาพการเรียนการสอนเป็นศูนย์การเรียน

3. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพังหรือเป็นกลุ่มเล็กๆ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 - 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับบรรยาย หรือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์ มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีก จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนรู้ชุดอื่นต่อไป ตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงเต็มสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

ดังนั้น ชุดการเรียนรู้มีหลายประเภท ในแต่ละประเภทยังจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครู และนักเรียนแตกต่างกันออกไป ซึ่งผู้วิจัยจะยึดบทบาทที่นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับภายในกลุ่มย่อย โดยมีการปรึกษาหารือกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูจะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคหรือข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

การสร้างชุดการเรียนรู้ นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ที่จะสร้างขึ้นและมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (Houston and others. 1972 : 10 – 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายชุดการเรียนรู้การสอนสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียนรู้
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนนั้น เพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการ ตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากเรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้กล่าวว่าส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบแล้ว การกำหนดในชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคลนั้นอาจกำหนดเป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่ หรือเป้าหมาย ของกระบวนวิชานั้น ส่วนในหน่วยย่อยๆหรือในบทเรียนแต่ละเรื่อง จะมีการกำหนดเฉพาะจุดประสงค์เท่านั้น

2. จุดประสงค์ คือ การกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียนแต่ละตอนจนเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไรจะได้มาด้วยวิธีใด ในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และแก้ปัญหาในรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre – assessment) เป็นการกำหนดผู้เรียนเพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้เรียนรู้มากก่อนแล้วมากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะได้ตัดสินใจว่าจะเริ่มกิจกรรมการเรียนใด หรือ การได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การประเมินตนเองก่อนเรียนนั้นอาจใช้วิธีทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียนทำตาม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนนี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลังในบางโอกาส ผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรมอาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียน

ไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 175-176) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่าจะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อย ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ สิ่งที่จะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม

3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะมีในบัตร เนื้อหา ก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองและหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหาเป็นข้อสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post – test)

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้หลายรูปแบบนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ในรูปแบบนิรมล ศตวุฒิ, กิดานันท์ มลิทอง, ยุพิน พิพิธกุลและอรพรรณ ดันบรรจง, คาร์ดาเรลลี, ฮุสตัน และคนอื่นๆ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้
2. ชื่อชุดการเรียนรู้

3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของชุดการเรียนรู้
4. จุดประสงค์ของการเรียน คือ สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดขึ้นหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว
5. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในชุดการเรียนรู้
6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในชุดการเรียนนั้นมีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
7. เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
9. การประเมินผลสุดท้าย เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้โดยใช้ชุด

การเรียนรู้ 4 ชุด

1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

ในการสร้างชุดการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ ฮีทเธอร์ส (Heathers. 1977 : 342-344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ดัดลีนใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่อง

จากง่ายไปหายาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึง

ความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียนรู้
 5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนาจความสะดวกในการเรียนรู้
 6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่
- วาสนา ชาวหา (2525 : 132-137) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้ววางแผนทางวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 กำหนดเนื้อหาเรื่อง ขอบข่ายของเรื่องและระดับชั้น เพื่อที่จะได้ดำเนินเรื่องให้เหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียนได้ถูกต้อง

1.2 การวางจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายกว้างๆของวิชา

1.2.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญทำให้ครูสามารถดำเนินเรื่องได้ตามความมุ่งหมาย จุดมุ่งหมายชนิดนี้ชัดเจนที่สุด ซึ่งทุกคนสามารถเข้าใจได้ตรงกัน ผู้วัดสามารถทราบผลในสิ่งที่ต้องการวัดได้

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแจกแจงเนื้อหาให้ละเอียดและเรียงลำดับจากง่ายไปหายากโดยระมัดระวังการข้ามขั้นตอนที่ควรจะได้กล่าวถึงและความสับสนในการเรียงลำดับเนื้อหา สิ่งใด

ควรกล่าวก่อน สิ่งใดควรกล่าวหลังการกระทำนั้นเรียกว่า “การวิเคราะห์ภารกิจ” (Task Analysis) ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ เข้าใจได้อย่างต่อเนื่องตลอดบทเรียน

1.4 สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้สอบก่อนเรียนและหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ว่า บทเรียนนี้ใช้ได้หรือไม่ แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังบทเรียนนี้ควรจะเป็นฉบับเดียวกัน หากเป็นคนละฉบับ แบบทดสอบควรจะจัดในเนื้อหาเดิมและตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพียงแต่ข้อความและวิธีการอาจพลิกแพลงแตกต่างกันไป

2. ขั้นตอนการเขียน ในการเขียนบทเรียนนั้นจะประกอบหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า กรอบ โดยเริ่มจากกรอบเริ่มต้น แล้วตามด้วยกรอบฝึกหัด ทั้งสองกรอบรวมกัน เรียกว่า กรอบสอน ในกรอบจะป้อนความรู้ให้ทีละน้อยจนคาดว่าผู้เรียนเข้าใจดีในเรื่องที่เรียนแล้ว จึงจะไปยังกรอบสอนและกรอบฝึกต่อไป

3. ขั้นตอนการทดลอง แบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองรายบุคคลและการแก้ไข ควรเลือกนักเรียนในการทดลองที่มีผลการเรียนอ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย โดยทำการสอบก่อนเรียนเสียก่อน จากนั้นให้บทเรียนนั้น ในขณะที่เดียวกันผู้สร้างต้องคอยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนแล้วจดบันทึกไว้ เพื่อที่จะนำไปขัดเกลาบทเรียนให้ใช้ได้เหมาะสมต่อไป เมื่อนักเรียนจบแล้วก็จะทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข นักเรียนที่นำมาทดลองในระยะนี้ ควรเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 5 - 8 คน ก่อนทำการทดลองควรสร้างความเข้าใจให้แก่ นักเรียนเสียก่อน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจว่าตนเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปรับปรุง บทเรียนให้ดีขึ้นจากนั้นดำเนินการทดลองเหมือนกับการทดลองในระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนาม หรือการทดลองกับห้องเรียนจริงและการปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการเหมือนระยะแรก เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะที่จะนำมาใช้

4. ขั้นตอนการใช้ผลผลิต เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ครั้งไปใช้กับนักเรียนที่มีอยู่ในสภาพชั้นเรียนทั่วไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องติดตามผลการใช้บทเรียนอยู่เสมอ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

รุ่งทิวา จักรกร (2527 : 91 – 92) กล่าวว่า การนำชุดการเรียนไปใช้ควรมีขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้นอันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมีความต้องการที่จะเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการที่จะนำเข้าสู่บทเรียนให้เข้าใจ
3. ขั้นประกอบกิจกรรม ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนการสอน
4. สรุปบทเรียน ครูนำในการเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้นักเรียนเล่า สรุปความเข้าใจ หรือทำกิจกรรมอื่นที่ทำให้แน่ใจว่า นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหา หรือหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียน โดยทำข้อทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินดูว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ในกรณีที่ไม่น่าผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักเรียนผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อก็ให้เรียนก้าวหน้าต่อไป

ปรียา ตริศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้หรือไม่จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.6 ประโยชน์ของชุดการเรียน

ในการใช้ชุดการเรียนเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเพราะสื่อประสม (Multi-Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139-140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้นิต Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆตามความสามารถของแต่ละบุคคล และทราบผลจากการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

เนื่องจากชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย หมายถึง ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดการสอน หรือชุดการเรียนรู้ การสอนนั้น เป็นเครื่องมือช่วยทั้งครูและนักเรียนได้รับความสะดวกในการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการนำชุดการเรียนรู้ ดังได้ มีผู้วิจัยเสนอไว้ดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลสัน (Wilson. 1987 : 49-01A) ได้ศึกษาการทดสอบวินิจฉัยและการใช้ชุดการสอนในด้าน ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการเข้าเรียนในสายอาชีพของนักเรียนในเคนดักกี ผลการทดลองใช้ชุด การสอนกับนักเรียนใน Harzard State Vocational School พบว่า ชุดการสอนในด้านทักษะพื้นฐานใน กลุ่มทดลองมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าชุดการ สอนเพิ่มทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าเรียนในสายอาชีพได้สำเร็จ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีกว่าการสอนปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนช้า

บูล (Bull. 1993) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนัก เรียนในระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด-8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมคือ ครู จำนวน 4 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูจะสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ "Magic Math " โดยสังเกตการสอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มทดลองครูจะสอนตามปกติ ผลการ ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ " Magic Math " มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่ เรียนตามปกติ

ออร์ตัน - ฟลินน์ (Orton-Flynn. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนรู้โดยใช้ สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียมาใช้ในการสอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนรู้ที่เน้นการมี ปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator)ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการ สอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่ เรียนจากชุดการเรียนรู้ MIC ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้น พบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวนและได้แสดงถึงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหาที่ยาก

วิลเลียม (William. 1999 : 40-62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนกับการคิดในใจ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดในใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 183 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาจำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนจำนวน 83 บทเรียน เรื่องจำนวน กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจโดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และแบบสัมภาษณ์กระบวนการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ใช้มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลองพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนการคิดในใจของนักเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดการสอน

งานวิจัยในประเทศ

สืบทัดดี สาร (2521 : 43-44) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่มีความรับผิดชอบต่างกัน โดยการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองและการสอนปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติสูงกว่าที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน

อุไร สินธุวงศานนท์ (2534 : 117) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เรื่องเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

จุมพล ขำวีระ (2538 : 53) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียน

นุชลดา สองแสง (2540 : 71) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วย ชุดการเรียนรู้การสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 :91) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอน การเรียนเป็นกลุ่ม การทำกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งงานวิจัยอื่นๆ พบว่า การใช้ชุดการเรียนรู้การสอน กิจกรรมการเรียนรู้ร่วม การเรียนเป็นกลุ่ม เหล่านี้เป็นต้น ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ตามความสามารถของตนเองมีอิสระในการคิดส่งผลให้นักเรียนเกิดการค้นพบ และสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน การเรียนในกลุ่มย่อย เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมอย่างจริงจัง ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน มีการอภิปรายข้อสรุปข้อคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ ทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ

2.1 ความหมายของการสอนแบบค้นพบ (Discovery)

วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาคนสำคัญในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เช่น เปียเจต์ (Jean Piaget) บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) และ ออซูเบล (David Ausubel) นักจิตวิทยากลุ่มนี้เชื่อว่า ความรู้เป็นกระบวนการมิใช่ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงเน้นกระบวนการของการคิดซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในช่วงของการเรียนรู้ของนักเรียน ลักษณะการสอนของครูจึงไม่ได้มุ่งให้นักเรียนท่องจำ แต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้และนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล อาจกล่าวได้ว่าวิธีการสอนแบบนี้เน้นตัวนักเรียนเป็นสำคัญ (พรวณีย์ ช. เจนจิต.2538 : 404-406) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า การค้นพบและวิธีการสอนแบบค้นพบดังนี้

โลว์รี (Lowry. 1967 : 201) ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าเป็นวิธีการสอนที่ต้องการให้นักเรียนได้ผ่านการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง

เด เซกโก (De Cecco. 1968 : 464) ได้ให้ความหมายของการสอนโดยวิธีการค้นพบว่า หมายถึง สถานการณ์ของการสอน ซึ่งนักเรียนสัมผัสผลตามวัตถุประสงค์ของการสอนโดยได้รับการแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อย

เบล (Bell. 1978 : 241) ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบหมายถึงการได้รับความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สติปัญญาหรือข้อมูลที่มีอยู่ของบุคคลนั้น การเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของถ่ายโยงข้อมูลของผู้เรียนจนพบข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้เรียนอาจใช้วิธีการคาดคะเน การกำหนดสมมุติฐาน หรือหาความเป็นจริงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การอุปนัยหรือนิรนัย (Inductive or Deductive Process) การสังเกต และการประมาณการ

สุมิตร คุณานุกร (2523 : 141) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและการแนะนำของครู วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำได้โดยการถกเถียงปัญหาต่างๆ ในกลุ่มย่อย เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เป็นประเด็นอยู่ หรืออาจเป็นการศึกษาค้นคว้าส่วนบุคคล เพื่อทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรืออาจวางโครงการในการปฏิบัติต่างๆ

ยุพิน พิศิษฐกุล (2530 : 86) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้ 2 ประการดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์ แล้วให้ผู้เรียนแสวงหาวิธีแก้ปัญหา ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น โดยผู้สอนไม่ได้คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ
2. เป็นวิธีการที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร หรือ นิยาม ผู้เรียนจะสามารถสรุปมโนคติหรือความคิดรวบยอดได้ การค้นพบแบบนี้เกิดขึ้นโดยวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัย วิธีการใดก็ตามที่ผู้เรียนสามารถสรุปหรือกำหนดนัยทั่วไป (Generalization) ได้ก็เรียกว่าการค้นพบ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 65) ได้กล่าวว่า การสอนแบบค้นพบความรู้ คือ วิธีการสอนที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ในรูปแบบที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหา ในการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนจะใช้ข้อมูล และปฏิบัติในลักษณะตรงกับธรรมชาติของวิชาและปัญหานั้น จึงเป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการ

พรรณี ช. เจนจิต (2538 : 386) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่นักเรียนได้รับคำแนะนำจากครูอย่างมีขอบเขตจำกัด หรือแทบจะไม่มีเลย เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า การสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ครูให้หลักเกณฑ์และแนะแนวทางในการแก้ปัญหาเพียงเล็กน้อยโดยใช้กิจกรรม การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิด

การค้นพบ โดยจัดสถานการณ์ที่ต้องเผชิญปัญหา เช่น การใช้คำถาม อุปกรณ์ สื่อสารต่าง ๆ เป็นต้น เป็นวิธีสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าด้วยตนเองเป็นหลัก

2.2 ลักษณะและรูปแบบของการสอนแบบค้นพบ

คลาร์ค และสตาร์ (Clark and Starr. 1967 : 231) ได้สรุปลักษณะการสอนแบบค้นพบ คือ การที่ครูเตรียมทุกสิ่งทุกอย่างเท่าที่จำเป็นสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนดึงเอาข้อวินิจฉัยจากข้อมูลที่กำหนด โดยใช้ความคิดแบบตรรกศาสตร์ การอุปมานหรือการอนุมานแล้วแต่กรณี โดยทั่วไปการสอนแบบค้นพบ มักมีรูปแบบ (Model) ดังนี้

1. เลือกหลักการใดหลักการหนึ่งหรือหลายๆหลักการ
2. สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
3. จัดประสบการณ์เพื่อที่จะให้ได้รายละเอียดที่จำเป็นระหว่างการแก้ปัญหา เช่น คำถาม การ

สาธิต เป็นต้น

4. จัดประสบการณ์ที่จะทำให้ได้รายละเอียดที่ขัดแย้งออกมา
5. สรุปหลักการหรือความคิดรวบยอด (Concept)
6. ประยุกต์หลักการหรือความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, David and Henderson. 1975 : 205) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided Discovery) เป็นการสอนที่ครูพยายามจะดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในตัวนักเรียนออกมาใช้ โดยอาศัยคำถามหรือการอธิบายที่ได้เตรียมไว้เป็นอย่างดี เพื่อนำเด็กไปสู่การค้นพบ ความคิดรวบยอดหรือหลักเกณฑ์ต่างๆ

2. การค้นพบอย่างแท้จริง (Pure Discovery or Unguided Discovery) เป็นการสอนซึ่งครูคาดหวังว่า นักเรียนควรจะเข้าใจถึงความคิดรวบยอด หรือหลักการต่างๆ ด้วยตนเอง อาจจะอาศัยการแนะนำบ้างเพียงส่วนน้อยหรือไม่ต้องแนะนำเลย ยกเว้นการอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์หรือข้ออ้างอิง

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 25) กล่าวถึงลักษณะของการสอนแบบค้นพบมีดังนี้

1. เด็กได้รับการส่งเสริมให้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง
2. เด็กได้ใช้ความพยายามคิดหาคำตอบหลายๆ วิธีโดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจและความคิดรวบยอดในทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิม
3. เด็กมีโอกาสดำเนินความคิด สังเกตความสัมพันธ์และทดลองหลายๆ อย่างจนพบคำตอบ
4. เด็กจะเกิดความอยากรู้ อยากเห็น อยากลงมือกระทำ เพราะปัญหายั่วยุและท้าทาย

5. เด็กได้รับการส่งเสริมให้พบกฎเกณฑ์ กระบวนการของคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง และมีความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง

6. ครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำตามความจำเป็น และให้เด็กคิดตามวิธีการของเด็กเองจนกระทั่งพบคำตอบ

พรณี ช. เจนจิต (2538 : 388 -389) ได้แบ่งลักษณะของการสอนแบบค้นพบออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบอุปนัย (Inductive) เป็นกระบวนการซึ่งสรุปสิ่งที่เห็นว่า สิ่งที่เป็นจริงในเวลาหนึ่งจะเป็นจริงในสถานการณ์ที่คล้ายกันตลอดเวลา

2. แบบทดลอง (Experimental) เป็นการสรุปกฎเกณฑ์ซึ่งได้มาจากการสังเกตข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ติดต่อกันไปเรื่อยๆ มีลักษณะลองผิดลองถูก

3. แบบโต้ตอบ (Dialectical) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผล โดยทั่วไปจะใช้วิธีการถาม-ตอบเพื่อจะพิจารณาตัดสินความเที่ยงตรงของสิ่งนั้นๆ

สรุปได้ว่า การสอนด้วยวิธีค้นพบเป็นการสอนที่เน้นตัวผู้เรียน โดยพิจารณาการตอบสนองของผู้เรียน ครูจัดสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ครูต้องให้กำลังใจแก่นักเรียน และครูเป็นเพียงแนะผู้เรียนให้เชื่อมโยงความคิดใหม่ๆ ให้เข้ากับสิ่งที่สะสมไว้จากประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การค้นพบ ตามที่ครูต้องการ

2.3 วิธีการดำเนินการสอนแบบค้นพบ

พรณี ช. เจนจิต. (2538 : 393 -396) สรุปการสอนของบรูเนอร์ (Bruner) ว่าเป็นการค้นพบแบบแนะแนวทางโดยที่มีการจัดเค้าโครง (Structure) และมีการจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการหยั่งรู้ (Intuitive thinking) ในชั้นเรียน ซึ่งบรูเนอร์ (Bruner) ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของ “เค้าโครง” ในการสอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นพื้นฐานจะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น
2. จัดสิ่งเรียนให้เป็นระเบียบ จะช่วยให้จำสิ่งที่เรียนไปได้นาน
3. ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ หรือความคิดที่เป็นพื้นฐานจะเป็นทางนำไปสู่การค้นพบการเรียนรู้แบบ “การถ่ายโยงความรู้”

4. การจัด “โครงสร้าง” จะช่วยให้การเรียนรู้ต่อเนื่องกัน ไม่มีช่องว่างระหว่างความรู้ที่เป็นพื้นฐานกับความรู้ในขั้นสูง

เทคนิคต่างๆ ที่ บรูเนอร์ (Bruner) ใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบค้นพบ คือ

1. เน้นความแตกต่าง เพื่อกระตุ้นให้คนมีเรื่องที่จะอภิปราย

2. กระตุ้นให้มีการเดาและหาเหตุผล หลังจากนั้นจึงอธิบายเพื่อให้ข้อมูลในสิ่งที่ถูกต้อง
3. กระตุ้นให้มีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยใช้เกมหรือกิจกรรมที่เด็กแต่ละคนจะมีส่วนร่วมมากที่สุด
หัดให้เด็กสังเกต รวบรวมข้อมูลและทดสอบสมมุติฐานด้วยตนเอง
4. กระตุ้นให้เด็กตระหนักถึงวิธีการแก้ปัญหา

2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบ

จากการค้นคว้า พบจะสรุปข้อดีและข้อเสียของการสอนแบบค้นพบได้ดังต่อไปนี้ (Cooney, Davis and Henderson. 1975 : 168-169 ; โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520 : 27 ; ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 88 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 66 ; พรรณี ช. เจริญจิต. 2538 : 390-391)

ข้อดี

1. ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล เกิดความเข้าใจและสามารถจำได้นาน
2. ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน
3. นักเรียนมีความมั่นใจ เพราะนักเรียนเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจจริง
4. การเรียนรู้ด้วยการค้นพบก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพอใจต่อการเรียนสูง
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ถูกกำหนดโดยครู
6. ทักษะที่เรียนจากการค้นพบ จะถ่ายทอดไปยังการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้โดยง่าย
7. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล เพื่อที่จะหาข้อสรุปได้
8. เด็กมีอิสระในการคิด ได้รับการส่งเสริมให้ค้นพบ และทดสอบสูตร และกฎเกณฑ์ทาง

คณิตศาสตร์

9. ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้พลังงาน ใช้ความคิดของตนเอง อันเป็นสิ่งเร้าให้เด็กมีกำลัง
ใจอยากเรียน อยากทำ และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้สอนไม่รู้จักวิธีสอนอย่างถ่องแท้ก็จะทำให้เสียเวลา เพราะเนื้อหาการสอนคณิตศาสตร์
แต่ละเรื่องนั้น จะต้องรู้จักเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสม
2. ถ้าผู้สอนให้ผู้เรียนค้นพบโดยวิธีการสอนแบบอุปนัย ถ้ายกตัวอย่างไม่เพียงพอ ผู้เรียนก็ไม่สามารถค้นพบและหาข้อสรุปได้
3. ใช้เวลามาก
4. ผู้เรียนบางคนไม่สามารถค้นพบความรู้ตามที่คาดหวังไว้

5. ผู้เรียนท้อถอยเบื่อหน่าย

6. ไม่เหมาะกับชั้นเรียนที่นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมาก เพราะผู้เรียนช้าจะเกิดความท้อแท้ใจเมื่อเห็นเพื่อนในห้องทำได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบค้นพบ

งานวิจัยต่างประเทศ

สมิธ (Smith. 1976 : 5879-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ แบบแนะนำให้ค้นพบ แบบบรรยาย และแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (โดยแต่ละที่มีระดับเฉลี่ยวพอกๆกัน) สอนวิชา **Mathematics 1** แต่ละกลุ่มใช้วิธีสอนแตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 มี 20 คน ใช้วิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบ กลุ่มที่ 2 มี 26 คน ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่ 3 มี 17 คน ใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมที่ครูสร้างขึ้น ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 3 กลุ่ม ผลของการวิจัยสรุปว่า ยังไม่มีข้อยืนยันที่ชัดเจนพอที่จะสรุปลงไปว่าวิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบหรือแบบโปรแกรม จะดีกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือไม่ แต่จากการสังเกตความสนใจที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกห้องเรียนต่อวิธีการสอนแบบแนะนำให้ค้นพบว่ามีมากกว่า ทั้งความก้าวหน้าของนักศึกษาที่แสดงออกมาให้เห็นทางด้านการแก้ปัญหา น่าจะเป็นข้อสนับสนุนที่หนักแน่นว่าวิธีสอนแบบแนะนำให้ค้นพบเป็นวิธีที่ดีกว่า

ไฮแอท (Hiatt. 1980 : 3589-A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้บทเรียนแบบค้นพบโดยเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติ ผลของการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้การทดลองสอนโดยใช้บทเรียนแบบค้นพบทำให้ เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป

แคกไลริส (Caglieris. 1991 : 4050 - A) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนแบบค้นพบเป็นกลุ่มเล็กต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ความจำ และความรู้ที่เกิดขึ้นภายหลัง ของนักเรียนในระดับเกรด 8 จำนวน 57 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล กลุ่มที่ 2 แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนแบบค้นพบเป็นกลุ่มเล็ก ผลของการวิจัย ปรากฏวิธีการสอนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนทุกกลุ่มเกิดการค้นพบด้วยตนเอง และนักเรียนมีความพยายามในการแก้ปัญหามากขึ้น นักเรียนทุกกลุ่มมีความอดทนและความตั้งใจเรียนมากขึ้น

บาร์ทเล็ท (Bartlett. 1994 : 4381 - A) ได้ศึกษาการปรับปรุงการทำงานลดความวิตกกังวลของนักเรียนในด้านคณิตศาสตร์ โดยการสอนด้วยวิธีการค้นพบแบบแนะแนวทางร่วมกับการใช้เทคนิคจากมาตรฐานหลักสูตร และมาตรฐานการประเมินคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยทดลองในปี 1992 ที่มหาวิทยาลัย Brenau

รูปแบบการวิจัยใช้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยใช้กลุ่มทดลอง 27 คน สอนโดยวิธีการค้นพบแบบแนะแนวทาง ที่รวมหลักการศึกษาผู้ใหญ่และหลักการมาตรฐานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยเปรียบเทียบกับปี 1991 ที่ได้รับการสอนแบบปกติ จำนวน 53 คน รูปแบบการวิจัยทางปริมาณได้ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการทดลองโดยปรับปรุงการทำงานด้านคณิตศาสตร์และลดความวิตกกังวลของนักเรียน

การวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้การประเมินจากความคิดเห็นของนักเรียนและวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน จากแบบทดสอบทุกรายสัปดาห์ สัมภาษณ์ และติดตามผล ในปี 1993 พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์มากกว่า และมีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์น้อยลง และมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

วิธีการผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แสดงให้เห็นว่า การสอนค้นพบแนะแนวทางมีประสิทธิภาพมากในการปรับปรุงผลงานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาผู้ใหญ่และมีประสิทธิภาพปานกลางสำหรับนักเรียนปกติ

สมิธ (Smith. 1996 : 4691 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกตามเพศ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนแบบค้นพบด้วยกราฟิก ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสมการเชิงเส้น โดยใช้เวลา 4 สัปดาห์ (21 วัน) เป็นเวลา 50 นาที โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน เรียนโดยใช้วิธีการค้นพบแบบอุปนัย และกลุ่มควบคุม 25 คน เรียนแบบปกติโดยใช้วิธีนัย โดยทั้ง 2 กลุ่ม ใช้กราฟิกทางด้านคอมพิวเตอร์เหมือนกัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์สูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เพศ และจำนวนครั้งที่ทดสอบ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม เพศ และจำนวนครั้งที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับจำนวนครั้งที่ทดสอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์และเจตคติหลังการทดลองสูงขึ้น แต่จากการทดสอบครั้งที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของกลุ่มควบคุมมีคะแนนลดลงมากกว่ากลุ่มทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในประเทศ

ศิริพร พัสตร (2524 : 60) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบรรยาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพจิตร สดวกการ (2530 : 50 - 51) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง การแปรผัน โดยใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบ และนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผัน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบ และการสอนตามหนังสือของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบ และการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท. แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบมีพัฒนาการของความสนใจสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนตามหนังสือเรียนของ สสวท.

จารุวรรณ ยังรักษา (2542 : 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง เศษส่วน โดยวิธีการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่มกับรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นกลุ่มกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึมเป็นรายบุคคล และกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี บุญถนอม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญา พุกผาสุข (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery) กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การสอนด้วยวิธีการค้นพบ โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำวิธีการต่าง ๆ จะได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการจัดสถานการณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนได้รู้จักค้นคว้าด้วยตนเอง มีความคิดอย่างอิสระตามความสามารถ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และค้นพบข้อเท็จจริง มโนคติ นิยาม หลักการ และสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971:643-696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยอิงลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำด้านการคำนวณ (computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์ และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคำนวณ

1.3 ความสามารถในการทำตามขั้นตอน (ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง หรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้อแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2) ความเข้าใจ (comprehension) ความเข้าใจเป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (knowledge of concepts) ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนทัศน์เป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนทัศน์นั้นโดยใช้คำพูดของตนเองหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และข้อสรุปทั่วไป (knowledge of principles, rules and generalizations) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ไปสัมพันธ์กับปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ไขปัญหาก็ได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (knowledge of mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมในขั้นนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนองค์ประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (ability to transform problem elements from one mode to another) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงขั้นตอน (algorithms) ในการแก้ปัญหาลงจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่า พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถติดตามแนวเหตุผล (ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ability to read and Interpret a problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจจะต้องดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความตัวเลขข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3) การนำไปใช้ (application) การนำไปใช้เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาคือคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือคล้ายกับแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งได้เป็น 4 ได้แก่

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคือคล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (ability to solve routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (ability to make comparisons) ความสามารถในการเปรียบเทียบ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหานั้น อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analyze data) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบแผน ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (ability to recognize patterns, isomorphisms, and symmetries) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4) การวิเคราะห์ (analysis) พฤติกรรมในระดับนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของสมรรถภาพทางพุทธิพิสัยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมพฤติกรรมส่วนใหญ่ที่บรรยายไว้ในขั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการประเมินของบลูม (Bloom) และรวมถึงสิ่งที่เรียกว่า "การค้นคว้าอย่างอิสระ (open search)" ด้วยพฤติกรรมในระดับนี้ประกอบด้วย การแก้ปัญหาที่ไม่เคยแก้มาก่อน ประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นพบ และพฤติกรรมสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ พฤติกรรมในระดับนี้แตกต่างจากพฤติกรรมในระดับการนำไปใช้หรือระดับความเข้าใจตรงที่พฤติกรรมในระดับนี้ ประกอบด้วยระดับการถ่ายโยงไปยังบริบทที่ไม่เคยปฏิบัติมาก่อน การตอบข้อทดสอบในระดับนี้ต้องอาศัยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (heuristic behavior) เป็นอย่างมาก วัตถุประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ที่ระดับการวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (ability to solve nonroutine problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัด หรือตัวอย่าง นักเรียนไม่เคยเห็นมาก่อน ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในมโนทัศน์ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (ability to discover relationships) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการเพียงแต่นำเอาความสัมพันธ์เดิมที่จำได้มาใช้ในข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (ability to construct proofs) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม ลัทธิ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (ability to criticize proofs) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างและทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปนัยทั่วไป (ability to formulate and validate generalizations) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้ในกรณีทั่วไปได้

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott.1961:14 – 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอล (Carrol. 1963 : 723 – 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพล โดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แมดดอกซ์ (Maddox. 1963 : 9) ได้ทำการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายประการ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน เป็นต้น รวมทั้งองค์ประกอบภายนอก เช่น วัฒนธรรมและสังคมของนักเรียน แต่สิ่งที่มีผลโดยตรงก็คือ การจัดการเรียนการสอนของครูนั่นเอง

3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนในระดับประถมศึกษาซึ่งเรวัต และคุปตะ (Rawat and Cupta. 1970 : 7 - 9) ได้กล่าวว่าอาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือมากกว่านั้นโดยมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น วัชร บวรณสิงห์ (2525 : 435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75 – 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ

4. จำหลักหรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดันและรู้สึกเป็นกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกดุษฎีตนเอง
10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง
11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น
13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ
14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่วไป
15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ
16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อการเรียนของนักเรียน คือการจัดการเรียนการสอน และการสร้างเจตคติที่ดี ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่จะจัดหาวิธีการที่เหมาะสมนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน รวม 210 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคณอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันเนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์
2. ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

แผนการสอนที่ใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาเรื่อง สถิติ

3. จัดทำแผนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาเรื่อง สถิติ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำ

3.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3.1.2 ครูทบทวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ด้วยวิธีการต่าง ๆ กันเช่น การซักถาม ให้ตัวอย่างจากของจริง เป็นต้น

3.1.3 ครูแจกชุดการเรียนรู้แบบค้นพบให้นักเรียนแต่ละคน

3.2 ขั้นสอน

3.2.1 ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อยเพื่อศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

3.2.2 ให้นักเรียนศึกษาโดยการสังเกต เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นข้อเท็จจริง มโนมติ นิยาม หรือหลักการ จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

3.2.3 ให้นักเรียนอภิปรายสรุปผล หลังจากใช้เวลาพอสมควรแล้วครูจะช่วยชี้แจงและแก้ไขข้อผิดพลาด

3.3 ขั้นสรุป

3.3.1 เมื่อนักเรียนสามารถสรุปข้อเท็จจริง มโนมติ นิยาม หรือหลักการได้ โดยครูอาจสุ่มนักเรียนมารายงานผล ให้นักเรียนคนอื่น ๆ ซักถามได้ ครูจะช่วยตอบคำถามที่ผู้รายงานไม่สามารถตอบได้

3.3.2 นักเรียนนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในการในการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมของชุดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละคาบ

4. นำแผนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ ได้แก่ ครู – อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยสอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ไว้ดังนี้

4.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม และสื่อการสอน

4.3 ความสอดคล้องในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล

5. นำแผนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรม การใช้เวลา การใช้สื่อและปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม เพื่อเป็นแบบแผนการสอนที่สมบูรณ์สำหรับนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ

ขั้นที่ 1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค 012 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. วิเคราะห์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ วิธีการสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

4. เลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้คัดเลือกเรื่อง สถิติ ในการสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ซึ่งประกอบด้วยจำนวนชุด 4 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การสร้างตารางแจกแจงความถี่	จำนวน 3 คาบ
ชุดที่ 2 ฮิสโตแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่	จำนวน 2 คาบ
ชุดที่ 3 ค่ากลางของข้อมูล	จำนวน 3 คาบ
ชุดที่ 4 การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่	จำนวน 3 คาบ

ขั้นที่ 2 สร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของ คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ; รุ่งทิวา จักรกร (2527 : 89-91) และ กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่อธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

1.2 ชื่อชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

1.3 คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนรู้และลักษณะของชุดการเรียนรู้

1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่จะให้เกิดขึ้นภายหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมชุดนั้นจบลงแล้ว

- 1.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ
- 1.6 สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในชุดการเรียนรู้ว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
- 1.7 เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอให้ความรู้กับนักเรียน
- 1.8 กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบค้นพบเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
- 1.9 การประเมินผล เป็นกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดหลังการใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบในแต่ละชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเอง สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียนรู้
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดกิจกรรมชุดการเรียนรู้แบบค้นพบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
4. นำชุดการเรียนรู้แบบค้นพบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับรูปแบบของชุดการเรียนรู้ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาและความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข
5. นำชุดการเรียนรู้แบบค้นพบพร้อมแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้วไปใช้สอนกลุ่มทดลอง

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสาร และตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ (ชวาล แพรัตกุล. 2520 : 1 – 407 ; ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 57 – 62)
2. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน
3. สร้างแบบทดสอบอัตนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

4. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน การตรวจแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนที่ละเอียดจนครบหมดทุกคนอย่างต่อเนื่อง แล้วจึงตรวจข้อใหม่พร้อมพิจารณาคำตอบและเหตุผลที่นักเรียนแสดงออกมามีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 2,1,0 ดังนี้

แสดงวิธีทำถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง	ให้ 2 คะแนน
แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง หรือคำตอบถูกต้อง	ให้ 1 คะแนน
แสดงวิธีทำถูกต้อง หรือคำตอบไม่ถูกต้อง	ให้ 1 คะแนน
แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบไม่ถูกต้อง	ให้ 0 คะแนน

5. นำแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ บุญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์. (2527 : 169) หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบชนิดอัตนัย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจพิจารณาแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

7. นำแบบทดสอบชนิดอัตนัย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8. ตรวจและให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัยตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ และคัดเลือกข้อสอบที่มีความชัดเจน ความเป็นปรนัย หาค่าความยากโดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34 – 0.74 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.24 – 0.76 ไว้จำนวน 10 ข้อ

9. นำแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่แก้ไข และปรับปรุงแล้ว จำนวน 10 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.84 โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของแอลฟา (α) โดยใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125 – 126)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการจัดทำชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบค้นพบ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 363)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T ₁	แทน	การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง (Pretest)
T ₂	แทน	การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง (Posttest)
X	แทน	การจัดกระทำ (Treatment) โดยชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการทดลองทั้งหมด 13 คาบไว้ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้ เวลา 1 คาบ (50 นาที)

2. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบกับกลุ่มทดลองจำนวน 11 คาบ โดยมีขั้นตอนการสอนในแต่ละคาบ ดังนี้

2.1 ขั้นนำ (5 นาที)

2.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2.1.2 ครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ กัน เช่น การซักถาม ให้ตัวอย่างจากของจริง เป็นต้น เพื่อเป็นการสร้างสถานการณ์สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

2.1.3 ครูแจกชุดการเรียนรู้แบบค้นพบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด

2.2 ขั้นสอน (30 นาที)

2.2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยในกลุ่มแต่ละคนกำหนด บทบาทและหน้าที่ของตนเองที่กำหนดไว้

2.2.2 ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาจากเอกสารแนะแนวทางในชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

2.2.3 ให้นักเรียนแต่ละคนนำสิ่งที่ค้นพบมาอภิปรายและวิเคราะห์ร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม

2.3 ขั้นสรุป (5 นาที)

2.4 ขั้นประเมินผล (10 นาที) ให้นักเรียนนำสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองจากการทำกิจกรรมในแต่ละชุดการเรียนรู้

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลา 1 คาบ (50 นาที)

4. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 53)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 103)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แบบทดสอบแบบอัตนัย

2.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการของโรวินELLIและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) เป็นรายข้อโดยคำนวณจากสูตร

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

(บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์. 2527 : 169)

2.1.2 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอัตนัย มีสูตรดังนี้ (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199-200)

ดัชนีค่าความยากง่าย (P_E) คำนวณจากสูตรดังนี้

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	=	ดัชนีค่าความยากง่าย
	S_U	=	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	=	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	=	คะแนนนักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	=	คะแนนนักเรียนทำได้ต่ำสุด

สูตรดังนี้

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบอัตนัยคำนวณดัชนีค่าอำนาจจำแนกตาม

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D = ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

S_U = ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L = ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N = จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

$X_{\max}$ = คะแนนนักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{\min}$ = คะแนนนักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบอัตนัย โดยวิธีของ
ครอนบัค(Cronbach Formula) มีสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125 – 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

N = จำนวนข้อในแบบทดสอบ

S_i^2 = คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

✓ 3. สถิติที่ใช้สูตรในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างโดยวัดก่อนการสอนกับหลังการสอนคำนวณจาก
สูตร t – test dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 248)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
df = n - 1			

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่
$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณา (t – test dependent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test dependent ปรากฏในตาราง ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลอง

	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	40	5.55	455	5451	27.07**
Posttest	40	16.92			

** มีระดับนัยสำคัญที่ .01

$$t_{(.01, df = 39)} = 2.426$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ มีความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอน
โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบสูงกว่าก่อนได้รับการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยมีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนและหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบค้นพบสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 200 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวทอง เขตธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานครที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน

4 ชุด

ชุดที่ 1 การสร้างตารางแจกแจงความถี่

ชุดที่ 2 ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

ชุดที่ 3 ค่ากลางของข้อมูล

ชุดที่ 4 การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่

2.2 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง สถิติ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34-0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.76 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.84

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับจากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้เวลา 11 คาบๆ ละ 50 นาที

3.3 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ครบทั้ง 4 ชุด เป็นเวลา 11 คาบ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

3.4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ $t - test dependent$

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไฮแอท (Hiatt. 1980 : 3589 – A) ; อัญชลี บุญถนอม (2542 : 75) และพิชญา พุกผาสุข (2543 : 79) ทั้งนี้อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

1. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำได้ดีกว่าและนานกว่า (ชูศรี สนิทประชากร. 2534 : 46) ผู้เรียนเรียนรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเพียเจต์เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน ที่กล่าวว่า การพัฒนาจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและประเพณีต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้ต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538 : 1-2)

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดกลุ่มอิสระตามความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียน มีโอกาสศึกษาจากชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยฝึกให้นักเรียนค้นพบ ข้อสรุป มโนคติ จากกิจกรรมที่จัดขึ้น ทำให้นักเรียนต้องนำความรู้ ทักษะ ความสามารถ และประสบการณ์เดิมต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้ เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีการอภิปรายซักถามค้นหาคำตอบ (สุมิตร คุณานุกร. 2523 : 141) จึงเกิดความพยายามที่จะช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อร่วมแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ โดยทุกคนจะมีความรับผิดชอบต่อกันซึ่งสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาทางสังคมที่กล่าวว่า การทำงานร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดเป้าหมายร่วมกัน จะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการทำงานโดยคนเดียว (ชาญชัย อาจิณ สมาจาร. 2533 : 21)

3. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีการอภิปรายผลภายในกลุ่ม นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนจะได้รับการดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดจากเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรต่าง ๆ จากเพื่อนได้มากมาย เพราะภาษาที่นักเรียนใช้พูดสื่อสารกันนั้น สื่อความเข้าใจได้ดีและเหมาะสม เนื่องจากวัยของนักเรียนที่ใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของนักเรียนกับครู (Young. 1972 : 603)

4. กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป เป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นตอนด้วยตัวนักเรียนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้คอยให้ความช่วยเหลือ ให้ความสะดวกและคอยแนะนำการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน นักเรียนได้ฝึกและพัฒนาความสามารถต่าง ๆ เช่น

การสังเกต การวิเคราะห์ การจำแนก หาความสัมพันธ์ การสรุป ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญต่อการค้นพบ โดยมีเหตุผลสนับสนุนดังนี้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน ให้เกิดความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น อยากแก้ปัญหา รวมทั้งการเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการเผชิญสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นพบ

4.2 ขั้นสอน เมื่อครูแจกชุดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกการอ่านและทำความเข้าใจ โดยการสังเกต วิเคราะห์ จำแนกข้อมูล และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลร่วมกันในกลุ่มย่อยเพื่อให้ค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีจากการทำบทเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

4.3 ขั้นสรุป หลังจากให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาด้วยกันจนได้คำตอบและข้อสรุปแล้วให้แต่ละกลุ่มมานำเสนอผลการค้นพบข้อสรุป ซึ่งเป็นการเสนอแนวคิดของกลุ่ม ซึ่งในการนำเสนอมีการอภิปราย ชักถามกัน มีการชี้แจงและอธิบายเหตุผลแนวคิดของกลุ่ม โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือ

5. สภาพการเรียนรู้การสอน เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมและดำเนินการค้นพบข้อสรุปร่วมกันจากสถานการณ์ที่กำหนด มีการช่วยเหลือกัน ได้แสดงแนวคิด แสดงเหตุผล อภิปราย และแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน ผลจากการทำกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ได้ค้นพบข้อสรุปด้วยตัวนักเรียนเองซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบลูม (Bloom, 1976 : 4) ที่ว่าวิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ได้ผลดีกว่าการอธิบาย สานิต แสดงกฎหรือสูตร

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ สูงวก่่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. ในคาบแรกของการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง สถิติ เป็นวิธีการเรียนใหม่สำหรับนักเรียน จึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนและวิธีการในการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนรู้ ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมไม่ค่อยทันตามเวลาที่กำหนด นักเรียนยังไม่เข้าใจกระบวนการกลุ่ม ผู้วิจัยได้ชี้แจงและให้ข้อแนะนำกับนักเรียนพร้อมทั้งสังเกตการอย่างใกล้ชิดและให้ความช่วยเหลือทันทีเมื่อเกิดปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้การสอนก็ดำเนินต่อไปด้วยดี

2. บรรยากาศในการเรียนจะมีการชักถามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยก็สามารถถามครู

ได้ตลอดเวลา ซึ่งครูผู้สอนจะอธิบายแนะนำ พร้อมทั้งให้คำชมเชยให้กำลังใจในความเพียรพยายามในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความราบรื่น นักเรียนมีความสุขกับการศึกษาชุดการเรียนรู้ รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู เป็นไปในทางบวกอย่างเห็นได้ชัด

3. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมแล้ว นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดท้ายแต่ละชุด ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จ ทำให้ทราบผลทันทีซึ่งถือเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้เกิดกำลังใจและความเชื่อมั่น รวมทั้งแรงจูงใจในการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาครั้งต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง ดังนั้นครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา ตลอดจนพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบอย่างเดียวนั้น อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการอ่าน และการทำกิจกรรม ควรใช้เครื่องมืออย่างอื่นมาผสมผสานเพื่อไม่ให้เกิดการกระทำที่ซ้ำๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิธีการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบนี้ก็ได้

1.3 ในการสอนครูต้องไม่อธิบายให้นักเรียนรู้ก่อน ครูต้องอดทนรอเพื่อให้ นักเรียนคิดหรือค้นพบด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนจำได้นานและสามารถเข้าใจได้ดีกว่าการจำ โดยครูบอก

1.4 ควรส่งเสริมให้มีการใช้กิจกรรมกลุ่มให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะนอกจากนักเรียนจะได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ยังได้พัฒนาคุณลักษณะทางสังคมไปพร้อมๆกันด้วย โดยเฉพาะการช่วยเหลือกันและการทำงานร่วมกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ควรนำการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ไปใช้จัดการเรียนการสอนเนื้อหาอื่นๆต่อไป

2.2 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ความสนใจในการเรียน ความคงทนในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.3 ในการทดลองครั้งต่อไปควรใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการสอนรูปแบบต่างๆ โดยใช้ชุดการเรียนเป็นส่วนประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4 ควรนำเอาวิธีสอนแบบค้นพบไปใช้สอนในวิชาอื่นๆ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ✓ กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จารุวรรณ ยิ่งรักษา. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม เป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคลและการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ๑ จุมพล ขำวีระ. (2538). *การพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาญชัย อาจิณสมาจาร. (2533, มีนาคม). "การเรียนรู้แบบร่วมมือ," *ประชาศึกษา* 2 (9) : 7.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2537). *สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2534, กรกฎาคม-ธันวาคม). "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ," *จันทร์เกษมสาร* 2(4):12.
- ✓ นิรมล ศตวุฒิ. (2526, พฤษภาคม). "ชุดการเรียนรู้เอกัตบุคคลจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยตลาดวิชา," *รวมคำแหง*. 1(5) : 138-145.
- ๘ นุชลดาส่องแสง. (2540). *การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527). *การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ✓ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
พรณรัตน์ เเงาธรรมสาร. (2533, กุมภาพันธ์). "การเรียนแบบการทำงานรับผิดชอบร่วมกัน," สารพัฒนาหลักสูตร. 35(2) : 95.
- พรณี ช. เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : คอมแพคพริ้นท์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ. สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชญา พุกผาสุข. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบค้นพบด้วยวิธีแนะแนวทาง (Guided Discovery) กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ไพจิตร สดวกการ. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผันโดยใช้เกมประกอบการสอนแบบค้นพบ. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มธุรส จงชัยกิจ. (2539, กันยายน-ธันวาคม). "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน : แนวคิดใหม่," ศึกษาสารปริทัศน์. 11(3) : 45-48.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรรถพรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ๖ ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
_____. (2537). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- รุ่งทิวา จักรกร (2527). วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2540). สถิติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ๗ ลัดดา ศุภปรีดี. (2523). เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์เนศ.
- วัชร บวรณสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- ✓ วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
ภาคหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- 4 วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพร พัสตร (2524). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ฟังก์ชัน” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม. 3) โรงเรียนกมลไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ. อัดสำเนา.
- สามัญศึกษา, กรม หน่วยศึกษานิเทศก์. (2529). การมัธยมศึกษา กับสังคมไทยในอนาคต เอกสารการสัมมนาวิชาการลำดับที่ 3. กรุงเทพฯ : อรุณสภา
- 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2539). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ฉบับร่าง พ.ศ. 2540 – 2544. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2540). รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2538. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- _____. (2542). รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2538). “คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนและครู,” เอกสารประกอบโครงการประชุมปฏิบัติการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุมิตร คุณานุกร. (2523). หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์
- สุโขทัยธรรมาราช, มหาวิทยาลัย. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- โสภณ บำรุงสงฆ์. สมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520). เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สืบศักดิ์ สาธร. (2521). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่มีความรับผิดชอบต่างกัน โดยการเรียนรู้จากการเรียนด้วยตนเองและจากการสอนปกติ. ปรินญาณินพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อัญชลี บุญถนอม. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดย วิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ๗ อรุโณ สินธุวงศานันท์. (2534). ผลของการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- Bartlett, Lucy E. (1994, June). "The Evaluation, Improvement, and Dissemination of a Guided Discovery Method for Teaching Developmental Mathematics," *Dissertation Abstracts International*. 54(12) : 4381-A.
- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*. Iowa : Brown Company.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw – Hill.
- Bull, Michael Porter. (1993). "Exploring the Effects on Mathematics Achievement Of Eighth Grade students that are Taught Problem-Solving Through a Four-Step Method that Address the Perceptual Strengths of Each Student (Magic Math)," *Dissertation Abstracts online*. Available : <http://thailis.uni.net.th//dao/detail.nsp>. Retrieved June, 7 2003.
- Cagliaris, Andrew Vittorio. (1991, June) "The Effect of Small Group Discovery Learning on Cognitive and Metacognitive Aspects of Student Performance in Mathematical Problem-Solving at the Eighth-Grade Level," *Dissertation Abstracts International*. 51 (12) : 4050-A.
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Materials*. New York : McGraw – Hill.
- Carroll, John B. (1963, May). "A Model of School Learning," *Teachers College Record*. 64(2) : 723 –733.
- Clark, Leonard H. & Starr, Irving S. (1967). *Secondary and Middle School Teaching Methods*. New York : Macmillan Publishing Co, Inc..
- Cooney, Thomas J., Davis, Edward J. & Henderson, K.B. (1975). *Dynamics of Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin Co.

- De Cecco, John P. (1968). *The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Heathers, Glen. (1977, February). "A Working Definition of Individualized Instruction," *Educational Leadership*. 34(5) : 342-344.
- Hiatt, Charlotte. & Cleis, Jean. (1980, January). "Achievement and Attitude in Trigonometry : The Effects of Guided Discovery Lesson in High School Trigonometry," *Dissertation Abstracts International*. 40(7) : 3589-A.
- Houston, Robert W. and others. (1972). *Development Instructional Modules : A Modular System for Writing Modules*. Texas : College of Education. University of Houston.
- Kapfer, Phillip G. & Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Educational*. Englewood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.
- Lowry, William C. (1967). "Approaches to Discovery Learning in Mathematics." *The High School Journal*. New York : Chapel Hill N.C.
- Maddox, Hary. (1963). *How to Study*. London : Wyman Ltd.
- Moore, Kenneth D. & Blankenship, J.W. (1974, June). "Teaching Basic Science Skills Through Realistic Science Experience in the Elementary School," *Science Education*. 61(2) : 337 - 345
- Orton – Flynn, Susan Jane. (1997). "The Design of A Multimedia Calculator and Its Use in Teaching Numeracy to Those with Learning Difficulties," *Dissertation Abstracts online*. Available : <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>. Retrieved June, 7 2003.
- Prescott, Daniel A. (1961). "Report of Conference on Child Study," *Educational Bulletin*. Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Rawat, D.S. & Gupta, S.L. (1970). *Educational Wastage at the Primary Level : A Hand Book for Teacher*. New Delhi : S.K. Kitchula at Nalanda Press.
- Smith, Alphonso. (1996, June). "Discovery Learning with a Computer Graphics Utility as a Tool in Investigating the Characteristics of Linear Equations : Effects on Student Achievement and Attitudes," *Dissertation Abstracts International*. 56(12) : 4691-A.
- Smith, Myrtle Louise Atkinson. (1976, March). "A Comparison of Three Methods of Teaching Freshman Mathematics Lecture, Guided Discovery and Programmed," *Dissertation Abstracts International*. 36(9) : 5879-A.
- Webber, George. (1977). "The Cult of Individualized Instruction," *Educational Leadership*. 4(5) : 329

- William B. Weber, Jr. (1999, Fall). "Connecting Concepts of Number to Mental Computation Procedures : An Examination of Middle Grade Students' Achievement and Thinking," *Focus on Learning Problems in Mathematics*. 21(4) : 40-62.
- Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," *In Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Edited by Benjamin S. Bloom. U.S.A. : McGraw-Hill.
- Wilson, Odell D. (1987). "An Automated Diagnostic Test and Tutorial Package for Basic Skill of Mathematics in Post Secondary Vocational Education of Kentucky : Construction and Validation," *Dissertation Abstracts online*. Available : <http://thailis.uni.net.th//dao/detail.nsp>. Retrieved June, 7 2003.
- Wilson, Cynthia R. (1989, August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Students," *Dissertation Abstracts International*. 50(02A) : 416.
- Young, Carolyn. (1972, December) "Team Learning," *The Arithmetic Teacher*. 19(8) : 1573 – 1624.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. ตารางค่า $\sum x_i$ ค่า $\sum x_i^2$ และค่า s_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 3 ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	p	r
1.	0.57	0.46
2.	0.34	0.76
3.	0.36	0.24
4.	0.60	0.32
5.	0.43	0.66
6.	0.74	0.36
7.	0.49	0.58
8.	0.41	0.46
9.	0.58	0.60
10.	0.42	0.40

ตาราง 4 ตารางค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	X^2
1	18	324	26	15	225
2	18	324	27	19	361
3	18	324	28	16	256
4	18	324	29	17	289
5	18	324	30	19	361
6	19	361	31	19	361
7	18	324	32	19	361
8	18	324	33	17	289
9	18	324	34	20	400
10	19	361	35	18	324
11	19	361	36	20	400
12	19	361	37	19	361
13	19	361	38	17	289
14	19	361	39	19	361
15	19	361	40	18	324
16	19	361	41	19	361
17	19	361	42	19	361
18	19	361	43	20	400
19	20	400	44	20	400
20	20	400	45	20	400
21	20	400	46	20	400
22	20	400	47	20	400
23	20	400	48	18	324
24	20	400	49	19	361
25	20	400	50	19	361

ตาราง 4 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (x)	X^2
51	4	16	76	8	64
52	4	16	77	3	9
53	6	36	78	6	36
54	6	36	79	6	36
55	6	36	80	7	49
56	7	49	81	4	16
57	7	49	82	7	49
58	8	64	83	7	49
59	8	64	84	10	100
60	8	64	85	8	64
61	9	81	86	7	49
62	9	81	87	6	36
63	10	100	88	10	100
64	10	100	89	8	64
65	10	100	90	12	144
66	10	100	91	11	121
67	11	121	92	10	100
68	11	121	93	11	121
69	11	121	94	6	36
70	11	121	95	10	100
71	12	144	96	9	81
72	12	144	97	16	256
73	12	144	98	15	225
74	12	144	99	12	144
75	13	169	100	11	121

ค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

$$\begin{aligned}
 S_1^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{100(22,123) - (1,387)^2}{100(99)} \\
 &= \frac{2,212,300 - 1,923,769}{9,900} \\
 &= \frac{288,531}{9,900} \\
 &= 29.14
 \end{aligned}$$

ตาราง 5 ค่า $\sum x_i$ ค่า $\sum x_i^2$ และค่า s_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	s_i^2
1	144	288	0.8095
2	150	294	0.6926
3	143	279	0.7483
4	133	247	0.7056
5	105	207	0.9765
6	163	319	0.5345
7	146	266	0.5313
8	134	242	0.6288
9	135	247	0.6517
10	134	246	0.6688
รวม			6.9475

ค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{S_i^2} \right] \\
 &= \frac{10}{9} \left[1 - \frac{6.9475}{29.14} \right] \\
 &= \frac{10}{9} \left[\frac{29.14 - 6.9475}{29.14} \right] \\
 &= 0.84
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตาราง 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อน
เรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²	นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²	
1	6	18	12	144	21	4	19	15	225	
2	7	18	11	121	22	14	18	4	16	
3	9	17	8	64	23	5	20	15	225	
4	1	16	15	225	24	5	16	11	121	
5	4	15	11	121	25	4	15	11	121	
6	2	19	17	289	26	7	20	13	169	
7	4	14	10	100	27	1	13	12	144	
8	4	13	9	81	28	7	20	13	169	
9	8	18	10	100	29	6	20	14	196	
10	2	13	11	121	30	6	20	14	196	
11	6	15	9	81	31	7	19	12	144	
12	4	20	16	256	32	5	13	8	64	
13	7	18	11	121	33	7	16	9	81	
14	7	19	12	144	34	4	18	14	196	
15	8	17	9	81	35	4	16	12	144	
16	6	20	14	196	36	4	12	8	64	
17	11	18	7	49	37	3	12	9	81	
18	10	20	10	100	38	8	20	12	144	
19	5	17	12	144	39	4	17	13	169	
20	2	14	12	144	40	4	14	10	100	
รวม									455	5451

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน คือ แบบ t – test dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \quad df = n - 1$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{455}{\sqrt{\frac{40 \times 5,451 - (455)^2}{39}}} & df &= 39 \\ &= \frac{455}{\sqrt{\frac{218,040 - 207,025}{39}}} \\ &= \frac{455}{\sqrt{\frac{11,015}{39}}} \\ &= \frac{455}{\sqrt{282.4325}} \\ &= \frac{455}{16.805} \\ &= 27.07 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ค

1. ตัวอย่างชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ตัวอย่างแผนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

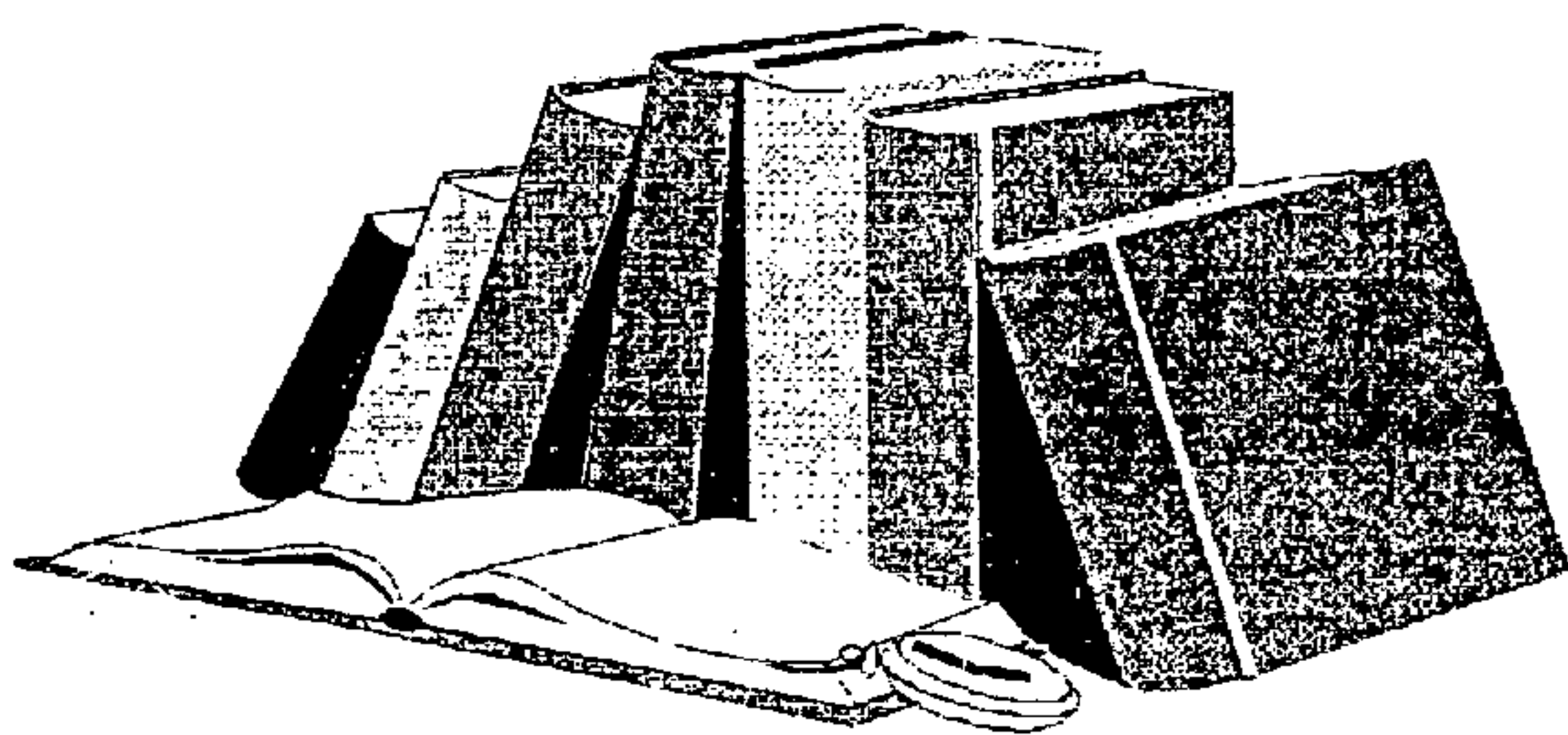
คณิตศาสตร์ (ค 012)

ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ชุดที่ 1

เรื่อง

ตารางแจกแจงความถี่

เวลา 50 นาที



โรงเรียนมัธยมวัดดาวคหนอง

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง ตารางแจกแจงความถี่

คำชี้แจง

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 มี 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 การหาขอบบน – ขอบล่างของอันตรภาคชั้น
 - ตอนที่ 2 ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้น
 - ตอนที่ 3 การสร้างตารางแจกแจงความถี่
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาอย่างละเอียด พร้อมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้
3. นักเรียนสามารถถามและตอบคำถามได้เมื่อมีข้อสงสัย ให้ร่วมมือปรึกษาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาได้ หรือสามารถปรึกษาหาคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบค้นพบจบในแต่ละตอน ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัยเกิดปัญหาใด ๆ ซักถามครูได้ตลอดเวลา

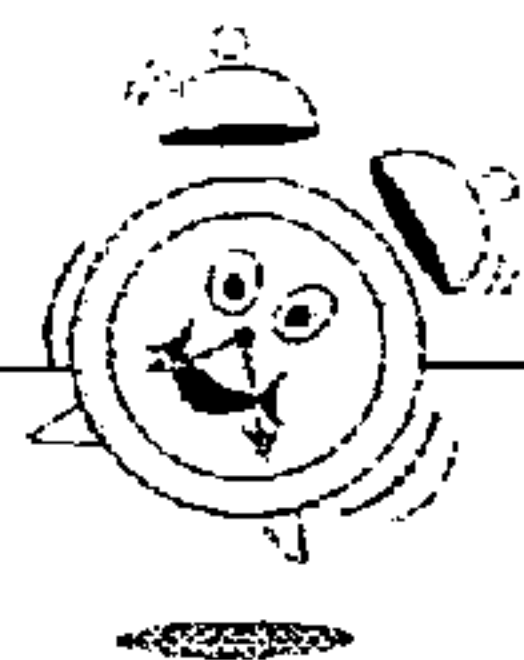
จุดประสงค์การเรียนรู้



เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แล้วสามารถ

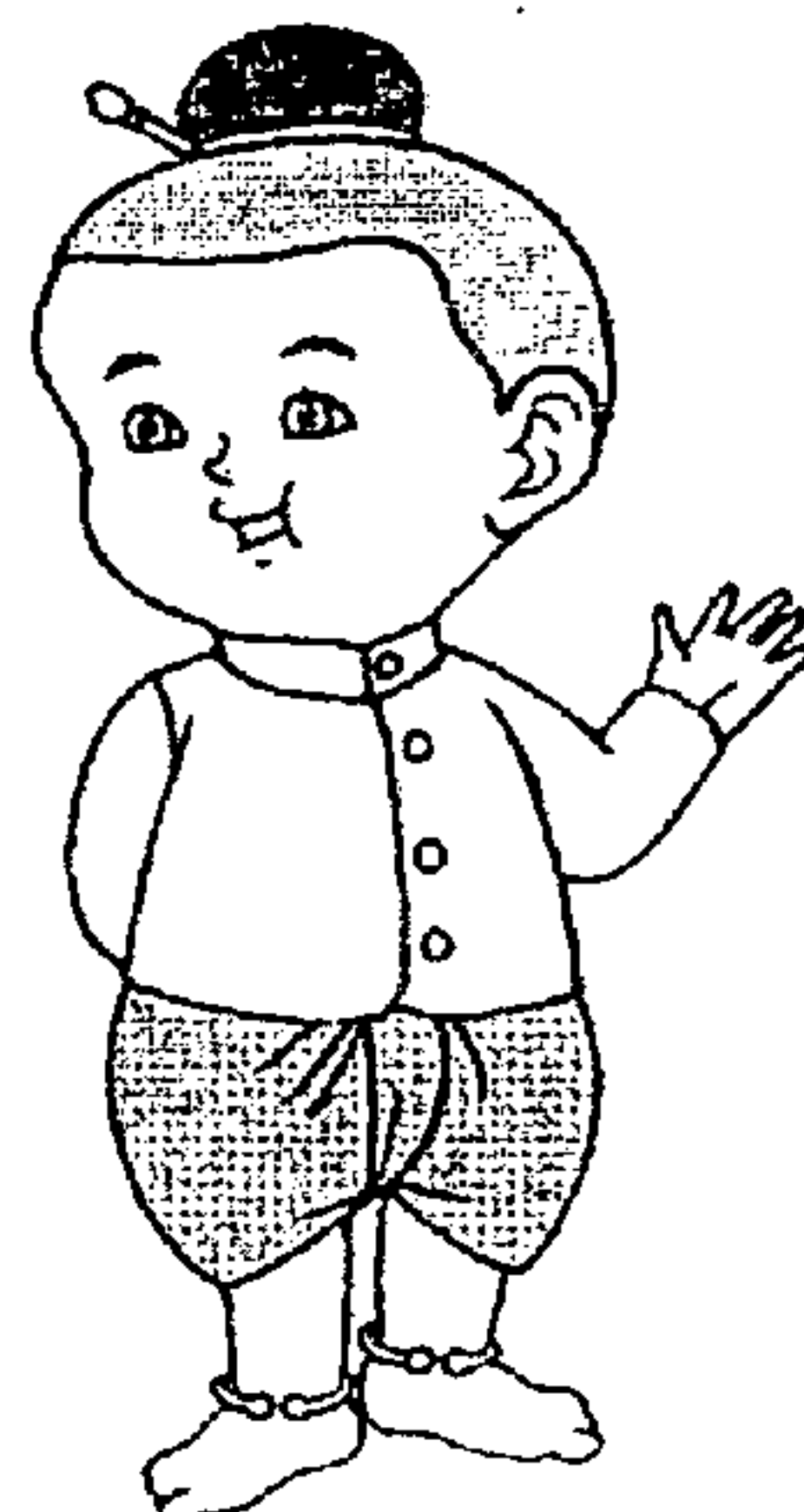
1. หาขอบบน - ขอบล่าง ของอันตรภาคชั้นที่กำหนดให้
2. หาความกว้างของอันตรภาคชั้นที่กำหนดให้
3. หาจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่กำหนดให้
4. หาพิสัยของข้อมูลที่กำหนดให้
5. สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลที่กำหนดให้

เวลา



- | | | | |
|------------|--|----|------|
| - ตอนที่ 1 | การหาขอบบน - ขอบล่างของอันตรภาคชั้น | 40 | นาที |
| - ตอนที่ 2 | ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น | 40 | นาที |
| - ตอนที่ 3 | การสร้างตารางแจกแจงความถี่ | 40 | นาที |
| - | ใช้เวลาทำแบบฝึกหัดในแต่ละตอน | 10 | นาที |

เข้าใจแล้วเปิดหน้าต่อไปนะครับ



ตอนที่ 1 การหา ขอบบน - ขอบล่าง



เรามาเรียนชุดนี้กันดีกว่านะ

ตัวอย่างที่ 1 ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียน 30 คน เป็นดังนี้

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
24 – 26	2
27 – 29	5
30 – 32	10
33 – 35	8
36 – 38	5

การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่ข้างต้นนี้ ได้แบ่งนักเรียน 30 คน ออกเป็น 5 กลุ่ม ตามคะแนนสอบ การแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มนี้ ในวิชาสถิติ เรียกว่า แบ่งคะแนนสอบออกเป็น 5 อันตรภาคชั้น ดังนี้

ช่วงคะแนนสอบตั้งแต่ 24 – 26 คะแนน เรียกว่า อันตรภาคชั้น 24 – 26

ช่วงคะแนนสอบตั้งแต่ 27 – 29 คะแนน เรียกว่า อันตรภาคชั้น 27 – 29

ช่วงคะแนนสอบตั้งแต่ 30 – 32 คะแนน เรียกว่า อันตรภาคชั้น 30 – 32

ช่วงคะแนนสอบตั้งแต่ 33 – 35 คะแนน เรียกว่า อันตรภาคชั้น 33 – 35

ช่วงคะแนนสอบตั้งแต่ 36 – 38 คะแนน เรียกว่า อันตรภาคชั้น 36 – 38

ถ้า ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 24 – 26 คือ 23.5 ขอบบนของอันตรภาคชั้น 24 – 26 คือ 26.5

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 27 – 29 คือ 26.5 ขอบบนของอันตรภาคชั้น 27 – 29 คือ 29.5

จะได้ ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 30 – 32 คือ _____ ขอบบนของอันตรภาคชั้น 30 – 32 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 33 – 35 คือ _____ ขอบบนของอันตรภาคชั้น 33 – 35 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 36 – 38 คือ _____ ขอบบนของอันตรภาคชั้น 36 – 38 คือ _____

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดข้อมูลตารางแจกแจงความถี่ดังนี้

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
1 – 5	2
6 – 10	3
11 – 15	4
16 – 20	1

ถ้า ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 1 – 5 คือ 0.5 ขอบบนของอินตรภาคชั้น 1 – 5 คือ 5.5
 ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 6 – 10 คือ 5.5 ขอบบนของอินตรภาคชั้น 6 – 10 คือ 10.5
 จะได้ ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 11 – 15 คือ _____ ขอบบนของอินตรภาคชั้น 11 – 15 คือ _____
 ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 16 – 20 คือ _____ ขอบบนของอินตรภาคชั้น 16 – 20 คือ _____

จากตัวอย่างที่ 1 และ ตัวอย่างที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถหาขอบบนและขอบล่างได้อย่างไร

ขอบบน = _____
 ขอบล่าง = _____

2. ขอบบนของอินตรภาคชั้น 1 – 5 กับ ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 6 – 10 สัมพันธ์กันอย่างไร

3. ขอบบนของอินตรภาคชั้น 6 – 10 กับ ขอบล่างของอินตรภาคชั้น 11 – 15 สัมพันธ์กันอย่างไร

เรามาช่วยสรุปวิธีการ
หาขอบบน – ขอบล่าง กันดีกว่า



ขอบบน = _____

ขอบล่าง = _____

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดข้อมูลตารางแจกแจงความถี่ดังนี้

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
39.5 – 49.4	5
49.5 – 59.4	8
59.5 – 69.4	3
69.5 – 79.4	4

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 39.5 – 49.4 คือ 39.45 ขอบบนของอันตรภาคชั้น 39.5 – 49.4 คือ 49.45
 ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 49.5 – 59.4 คือ 49.45 ขอบบนของอันตรภาคชั้น 49.5 – 59.4 คือ 59.45
 ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 59.5 – 69.4 คือ _____ ขอบบนของอันตรภาคชั้น 59.5 – 69.4 คือ _____
 ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 69.5 – 79.4 คือ _____ ขอบบนของอันตรภาคชั้น 69.5 – 79.4 คือ _____



1. นักเรียนสามารถหาขอบบน และ ขอบล่างได้อย่างไร

ขอบบน = _____

ขอบล่าง = _____

2. ขอบบนของอันตรภาคชั้น 39.5 – 49.4 กับ ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 49.5 – 59.4 สัมพันธ์กันอย่างไร

ตอบ _____

3. ขอบบนของอันตรภาคชั้น 49.5 – 59.4 กับ ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 59.5 – 69.4 สัมพันธ์กันอย่างไร

ตอบ _____



เรามาช่วยสรุปวิธีการหา
ขอบบน – ขอบล่าง ดีกว่า

สรุป

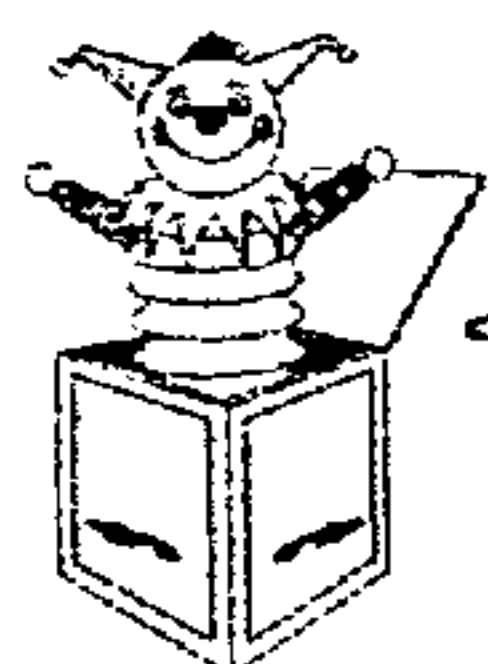
ขอบบน = _____

ขอบล่าง = _____

เข้าใจแล้วลองทำใบงานดู



ใบงานที่ 1 เรื่อง การหาขอบบน - ขอบล่าง



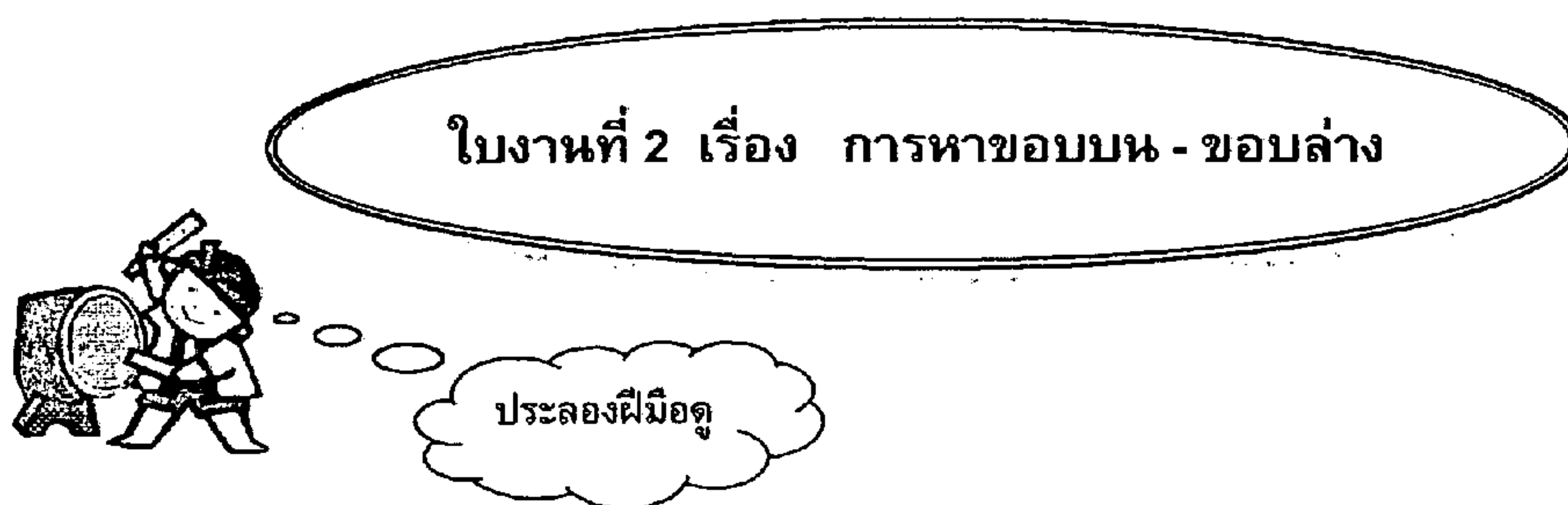
ทำได้หรือเปล่า

1. กำหนดตารางแจกแจงความถี่ความสูงของนักเรียน จำนวน 30 คน จงหาขอบบน และ ขอบล่าง

ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน (คน)	ขอบบน	ขอบล่าง
146 – 151	3		
152 – 157	6		
158 – 163	10		
164 – 169	7		
170 – 175	4		

2. กำหนดตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูล จงหาขอบบน และ ขอบล่าง

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ขอบบน	ขอบล่าง
139.5 – 144.4	5		
144.5 – 149.4	8		
149.5 – 154.4	12		
154.5 – 159.4	5		



สถานการณ์

กำหนดตารางแจกแจงความถี่น้ำหนักของนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวน 40 คน

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	จำนวนนักเรียน (คน)
45 – 48	3
49 – 52	5
53 – 56	9
57 – 60	12
61 – 64	8
65 – 68	3

จากตารางแจกแจงความถี่ จงหาขอบบน – ขอบล่าง แต่ละอันตรภาคชั้น ดังนี้

1. อันตรภาคชั้น	ขอบบน	ขอบล่าง
49 – 52	_____	_____
53 – 56	_____	_____
57 – 60	_____	_____
61 – 64	_____	_____
65 – 68	_____	_____

ขอบเขตที่มากที่สุดของแต่ละอันตรภาคชั้น เรียกว่า _____ ของอันตรภาคชั้น

ขอบเขตที่น้อยที่สุดของแต่ละอันตรภาคชั้น เรียกว่า _____ ของอันตรภาคชั้น

ขอบบนของอันตรภาคชั้นนั้น(เท่ากับ / ไม่เท่ากับ) _____ ขอบล่างของอันตรภาคชั้นถัดไป

แบบฝึกหัด เรื่อง การหาขอบบน - ขอบล่าง

เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วมาทำ
แบบฝึกหัดกันดีกว่านะคะ



กำหนดตารางแจกแจงความถี่คะแนนสอบเป็นเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนจำนวน 40 คน

คะแนน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนนักเรียน (คน)
40 – 49	5
50 – 59	8
60 – 69	14
70 – 79	9
ตั้งแต่ 80 ขึ้นไป	4

1. จงหาขอบบนของอันตรภาคชั้น 50 – 59

2. จงหาขอบล่างของอันตรภาคชั้น 50 – 59

3. มีจำนวนนักเรียนกี่คนที่สอบผ่าน 50 เปอร์เซนต์

4. จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนตั้งแต่ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด

ตอนที่ 2 ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้น



ดูแล้วชุดนี้ทำหายจิงเลย

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดข้อมูลตารางแจกแจงความถี่ ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่
1 – 5	2
6 – 10	3
11 – 15	4
16 – 20	1

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 1 – 5 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 1 – 5 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 5 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 1 – 5 คือ 3

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 6 – 10 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 6 – 10 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 5 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 6 – 10 คือ 8

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 11 – 15 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 11 – 15 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 5 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 11 – 15 คือ 13

มาช่วยกันสรุปดีกว่า



1. ขอบบน – ขอบล่าง และความกว้างของอันตรภาคชั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. ขอบบน – ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ตัวอย่างที่ 2 ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียน 20 คน เป็นดังนี้

คะแนน	จำนวนนักเรียน(คน)
1 – 4	3
5 – 8	4
9 – 12	6
13 – 16	5
17 – 20	2

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 1 – 4 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 1 – 4 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 4 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 1 – 4 คือ 2.50

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 5 – 8 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 5 – 8 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 4 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 5 – 8 คือ 6.50

ขอบบนของอันตรภาคชั้น 9 – 12 คือ _____

ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 9 – 12 คือ _____

ความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 4 , จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 9 – 12 คือ 10.50

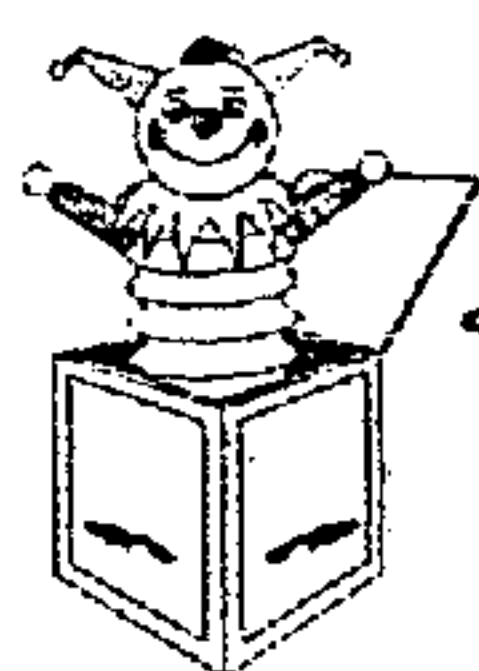


พิจารณาข้อความแล้วตอบคำถามกันดีกว่า

1. ขอบบน – ขอบล่าง และความกว้างของอันตรภาคชั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. ขอบบน – ขอบล่าง และจุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

**ใบงานที่ 1 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น
และจุดกึ่งกลางชั้น**



ทำได้หรือเปล่า

กำหนดตารางแจกแจงความถี่

อันตรภาคชั้น	ความถี่
36 – 40	3
41 – 45	6
46 – 50	13
51 – 55	5
56 – 60	3

อันตรภาคชั้น 41 – 45 มีขอบบนของอันตรภาคชั้น เท่ากับ _____

อันตรภาคชั้น 41 – 45 มีขอบล่างของอันตรภาคชั้น เท่ากับ _____

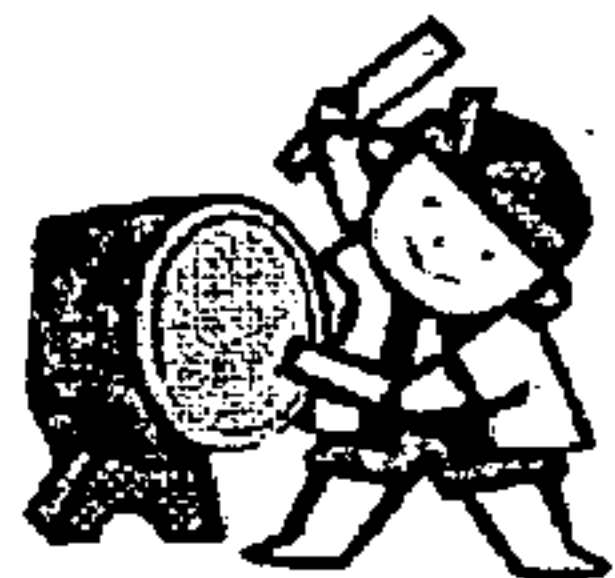
$$\begin{aligned}
 \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น 41 – 45} &= \text{ขอบบน} - \text{ขอบล่าง} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น 41 – 45} &= \frac{\text{ขอบบน} + \text{ขอบล่าง}}{2} \\
 &= \underline{\hspace{2cm}}
 \end{aligned}$$

จากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้น หาค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้

อันตรภาคชั้น	ความถี่	ขอบบน	ขอบล่าง	จุดกึ่งกลาง
36 – 40	3			
41 – 45	6			
46 – 50	13			
51 – 55	5			
56 – 60	3			

**ใบงานที่ 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น
และจุดกึ่งกลางชั้น**



ทดลองฝีมือดู

สถานการณ์ 1

ตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้แสดงจำนวนลูกจ้าง ที่ได้รับค่าแรงงานรายวันในอันตรภาคชั้นต่าง ๆ จงหาค่าขอบล่าง ขอบบนและจุดกึ่งกลางชั้น

ค่าแรงงาน (บาท/วัน)	จำนวนลูกจ้าง (คน)	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลาง
120 – 129	22			
130 – 139	16			
140 – 149	10			
150 – 159	10			
160 – 169	7			
ตั้งแต่ 170 ขึ้นไป	5			
รวม	70			

สถานการณ์ 2

ตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้แสดงคะแนนวิชาภาษาไทยของนักเรียน 65 คน จงหาค่าขอบล่าง ขอบบน และจุดกึ่งกลางชั้น

คะแนน	ความถี่	ขอบล่าง	ขอบบน	จุดกึ่งกลาง
70 – 74	22			
75 – 79	16			
80 – 84	10			
85 – 89	10			
90 - 94	7			

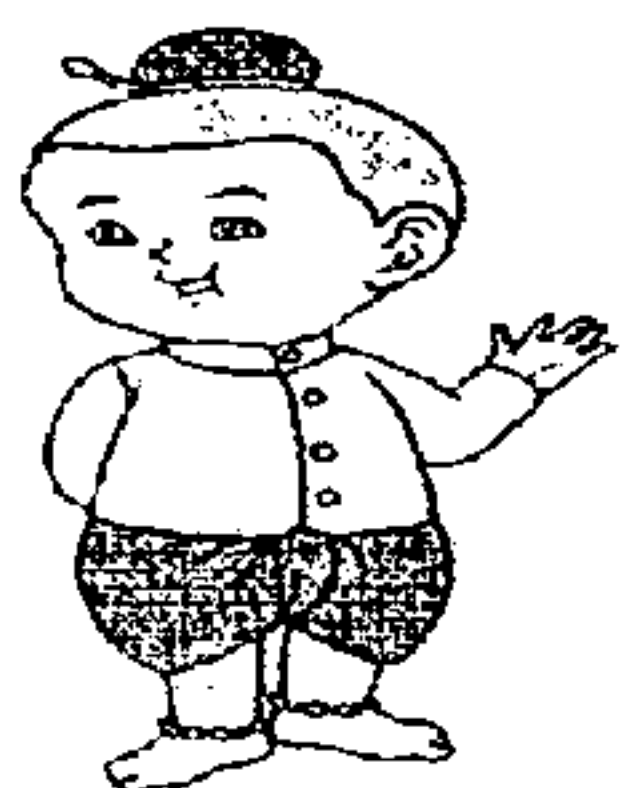
แบบฝึกหัด เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้น

เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วมาทำ
แบบฝึกหัดกันดีกว่านะคะ



กำหนดตารางแจกแจงความถี่ของจำนวนรถที่เข้าจอดในลานจอดรถของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งในระยะเวลา 30 วัน เป็นดังนี้

จำนวนรถ (คัน)	จำนวนวัน
ไม่เกิน 90	1
91 – 105	5
106 – 120	7
121 – 135	8
136 – 150	5
151 – 200	4



พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

1. จงหาขอบบนและขอบล่างของอันตรภาคชั้น 91 – 105

2. จงหาความกว้างของอันตรภาคชั้น 91 – 105

3. จงหาจุดกึ่งกลางชั้นของอันตรภาคชั้น 91 – 105

4. จงหาความกว้างของอันตรภาคชั้น 151 – 200

ตอนที่ 3 การสร้างตารางแจกแจงความถี่



เรามาช่วยครูเก็บรวบรวมข้อมูลจะได้ไปสร้างตารางแจกแจงความถี่กันนะ.....

ตัวอย่างที่ 1 ครูได้เก็บรวบรวมข้อมูลความสูง (เซนติเมตร) ของนักเรียน 10 คนดังนี้

140, 130, 137, 135, 140, 125, 138, 136, 134, 139

$$\begin{aligned}\text{พิสัย} &= 140 - 125 \\ &= 15\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 ผลคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน 15 คน เป็นดังนี้

12, 11, 9, 18, 6, 14, 13, 15, 9, 7, 13, 15, 16, 15, 14

$$\begin{aligned}\text{พิสัย} &= 18 - 6 \\ &= 12\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดข้อมูลน้ำหนัก (กิโลกรัม) ของนักเรียน 8 คน ดังนี้

26, 25, 30, 35, 40, 45, 42, 43

$$\begin{aligned}\text{พิสัย} &= 45 - 25 \\ &= 20\end{aligned}$$



พิสัย คืออะไร

ตอบ _____



สนุกจัง..มีข้อมูลข้างล่าง
ให้ตอบคำถามตามมาดูเถอะ

พิสัย	ความกว้างอันตรภาคชั้น	จำนวนอันตรภาคชั้น
20	5	4
25	5	5
30	6	5
50		5
90	10	
108		9

มาสรุปความสัมพันธ์ของพิสัย
ความกว้างของอันตรภาคชั้น
และจำนวนอันตรภาคชั้น
ดีกว่าครับ.....



ตัวอย่างที่ 4 ในการสำรวจขนาดรองเท้าผ้าใบของนักเรียน 15 คน พบว่านักเรียนสวมรองเท้าผ้าใบเบอร์ต่าง ๆ ดังนี้

38	37	38	39	41
40	41	41	37	37
39	40	38	37	39

ข้อมูลข้างต้นนี้ทางสถิติ เรียกว่า ข้อมูลดิบ หรือ คะแนนดิบ สามารถสร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลชุดนี้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้ดังนี้

เบอร์รองเท้า	รอยคะแนน	จำนวนนักเรียน
27	III	4
28	III	3
29	III	3
40	II	2
41	III	3

จากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้น นักเรียนคิดว่า

1. นักเรียนส่วนใหญ่สวมรองเท้าเบอร์ไหนมากที่สุด

2. จำนวนนักเรียนที่สวมรองเท้าตั้งแต่เบอร์ 39 ขึ้นไปมีกี่คน

ในกรณีที่มีคะแนนดิบมาก ๆ การบันทึกรอยคะแนน (รอยขีด) จะสะดวกยิ่งขึ้นโดยใช้ตารางแจกแจงความถี่ ที่มีลักษณะดังนี้

อันตรภาคชั้น	รอยคะแนน	ความถี่

เรามาสสร้างตารางแจกแจงความถี่กันเถอะ

ผลการสอบวิชาสังคมศึกษาของนักเรียน 20 คน ดังนี้

13	14	14	16	18
20	19	18	18	9
27	26	21	21	27
23	23	22	24	22

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีความกว้างของอันตรภาคชั้น เท่ากับ 4

วิธีทำ พิสูจน์ =

จำนวนอันตรายภาคชั้น =

(หมายเหตุ) จำนวนอันตรายภาคชั้น (มีเศษปัดขึ้นเสมอ)



เราสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้แบบนี้
เธอจะสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้
แบบไหนเอ่ย

รูปแบบตารางที่ 1 สร้างตารางแจกแจงโดยปืตรอยคะแนน ได้ดังนี้

คะแนน	รอยคะแนน	ความถี่
9 – 12	I	
13 – 16	III	
17 – 20	III	
21 – 24	III II	
25 – 28	III	

รูปแบบตารางที่ 2 สร้างตารางแจกแจงความถี่โดยซีตรอยคะแนน ได้ดังนี้

คะแนน	รอยคะแนน	ความถี่
8 – 11	I	
12 – 15	III	
16 – 19	III	
20 – 23	III II	
24 - 27	III	



พิจารณาข้อความ ตอบคำถามต่อไปนี้

1. มีจำนวนนักเรียนกี่คน ที่สอบได้คะแนนมากกว่า 20 คะแนนขึ้นไป

ตอบ ตารางที่ 1 _____
 ตารางที่ 2 _____

2. มีจำนวนนักเรียนกี่คน ที่สอบได้คะแนนน้อยกว่า 17 คะแนน

ตอบ ตารางที่ 1 _____
 ตารางที่ 2 _____

3. นักเรียนคิดว่า การสร้างตารางแจกแจงความถี่ของทั้ง 2 ตารางแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ _____

4. นักเรียนคิดว่าการสร้างตารางแจกแจงความถี่ของทั้ง 2 ตาราง ตารางไหนถูกต้องหรือถูกต้องทั้งสอง
 ตาราง เพราะเหตุใด

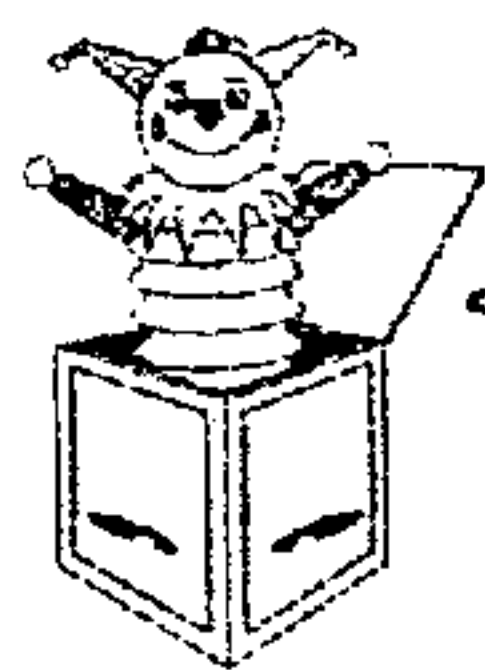
ตอบ _____

5. ให้นักเรียนบอกประโยชน์จากการสร้างตารางแจกแจงความถี่

เพื่อน ๆ สนุกจัง
 อยากทำชุดต่อไป
 แล้ว.....



ใบงานที่ 1 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่



ทำได้หรือเปล่า

กำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้

53	97	54	85	66	44	52	86	65	81
56	43	39	77	51	55	79	85	80	48
63	41	42	60	92	74	88	74	70	52

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีจำนวน 6 อันตรภาคชั้น

วิธีทำ ขั้นที่ 1

หาพิสัย

$$\begin{aligned} \text{พิสัย} &= \text{ข้อมูลที่มีค่ามากที่สุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุด} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 2

หาความกว้างของอันตรภาคชั้น ที่มี 6 อันตรภาคชั้น

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \underline{\hspace{2cm}} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \end{aligned}$$

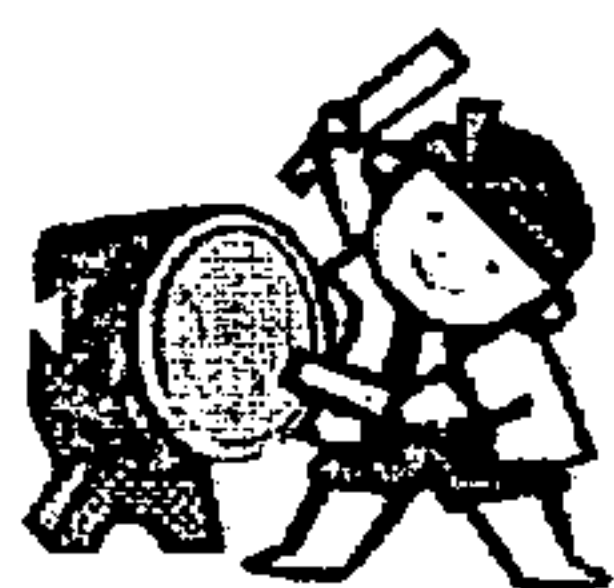
ความกว้างของอันตรภาคชั้น เท่ากับ (มีเศษปัดขึ้น)

ขั้นที่ 3

สร้างตารางแจกแจงโดยขีดรอยคะแนนและรวมความถี่

อันตรภาคชั้น	รอยคะแนน	ความถี่
39 – 48		
49 – 58		
_____ - _____		
_____ - _____		
_____ - _____		
_____ - _____		

ใบงานที่ 2 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่



ทดลองฝีมือดู

สถานการณ์

กำหนดข้อมูลต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวน 30 คน

4	21	26	24	19	27	23	28	13	27
22	18	29	26	20	19	17	21	19	25
24	6	38	27	10	23	29	30	37	39

ให้นักเรียนแจกแจงความถี่ลงในตารางต่อไปนี้

อันตรภาคชั้น	รอยคะแนน	ความถี่
4 – 15		
16 – 20		
21 – 25		
26 – 30		
31 - 39		



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. อันตรภาคชั้นที่มีความถี่มากที่สุด คือ อันตรภาคชั้น _____
2. ความกว้างของอันตรภาคชั้น 4 – 15 เท่ากับ _____
3. ความกว้างของอันตรภาคชั้น 16 – 20 เท่ากับ _____
4. จากตารางแจกแจงความถี่ ความกว้างของอันตรภาคชั้น _____ (เท่ากัน / ไม่เท่ากัน) ทุกชั้น

แบบฝึกหัด เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่

เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วมาทำ
แบบฝึกหัดกันดีกว่านะคะ



ในการสำรวจค่าจ้างแรงงานรายวันของลูกจ้าง 40 คน ได้ข้อมูลดังนี้

89	94	76	99	73	71	129	93	62	90
89	105	82	79	80	96	77	90	89	73
116	77	98	86	72	124	100	96	80	83
79	92	95	87	109	92	69	98	88	78

1. จงหาค่าพิสัยของข้อมูล

ตอบ _____

2. ถ้าต้องการสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 7 อันตรภาคชั้น และความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็นเท่าไร

ตอบ _____

3. จงสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มีความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 10 และใช้ค่าน้อยที่สุดของข้อมูลเป็นค่าต่ำสุดของอันตรภาคชั้นแรก

วิธีทำ _____

4. อันตรภาคชั้นใดที่มีความถี่มากที่สุด

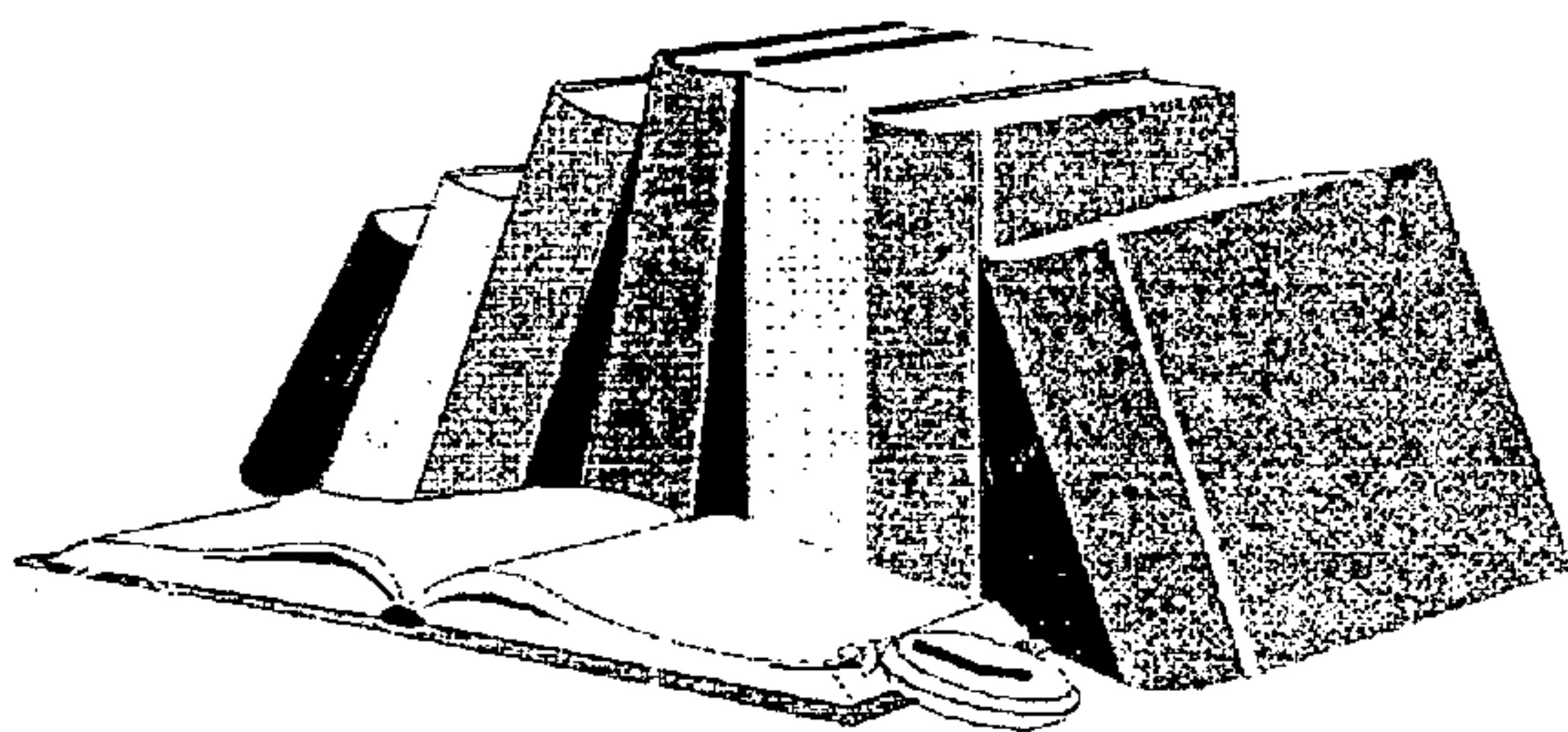
ตอบ _____

คณิตศาสตร์ (ค 012)

ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ ชุดที่ 2

เรื่อง

ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่
เวลา 50 นาที



โรงเรียนมัธยมวัดดาวคหนอง

ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง อีสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

คำชี้แจง

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 มี 2 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 อีสโทแกรม
 - ตอนที่ 2 รูปหลายเหลี่ยมของความถี่
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาอย่างละเอียด พร้อมทั้งปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้
3. นักเรียนสามารถถามและตอบคำถามได้เมื่อมีข้อสงสัย ให้รวมอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาได้ หรือสามารถปรึกษาหาคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบค้นพบในแต่ละตอน ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัยเกิดปัญหาใด ๆ ซักถามครูได้ตลอดเวลา

จุดประสงค์การเรียนรู้



เมื่อนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 แล้วสามารถ

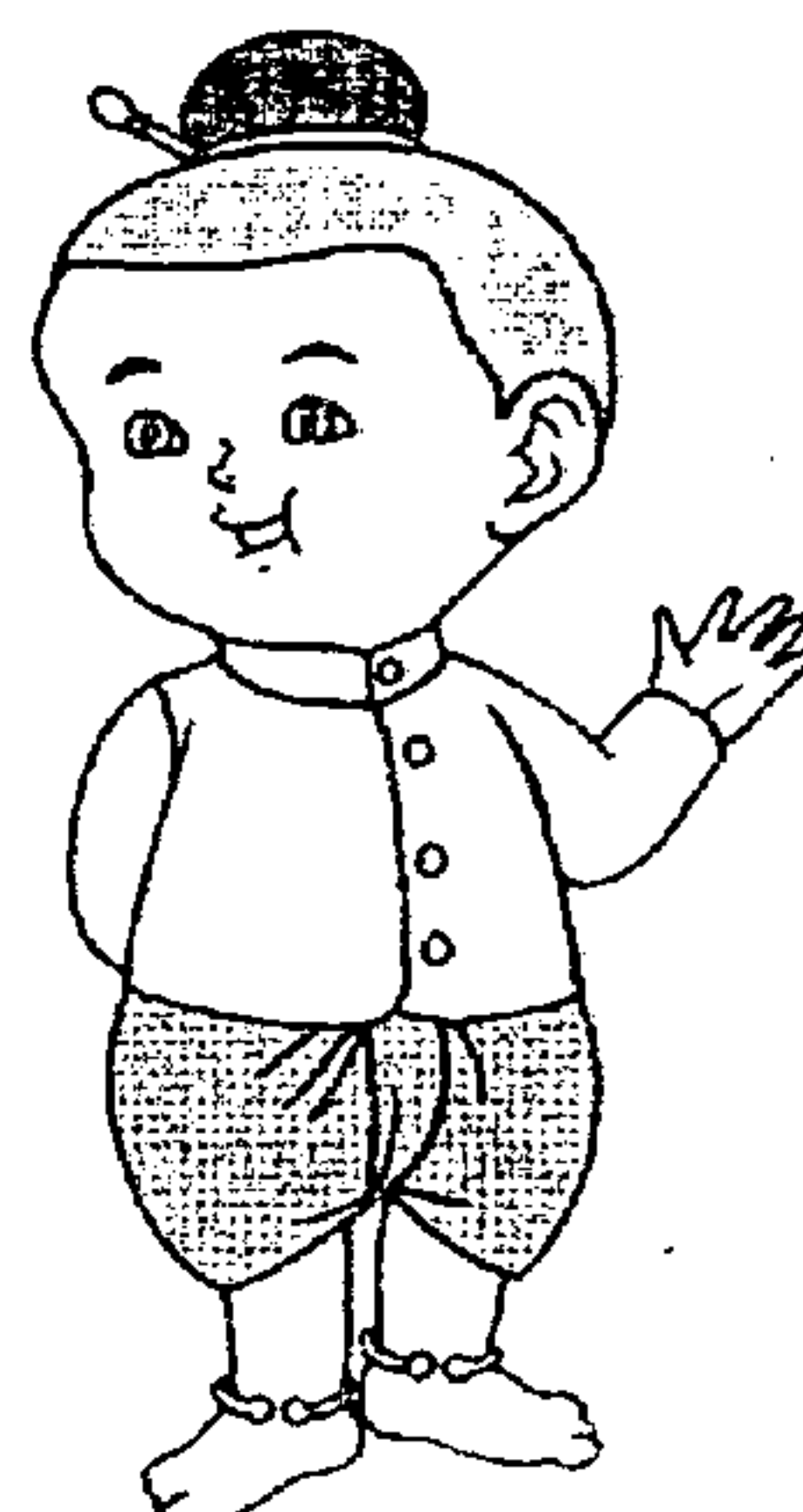
1. สร้างฮิสโทแกรมจากรายแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้
2. สร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่จากรายแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้

เวลา



- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------|----|------|
| - ตอนที่ 1 | ฮิสโทแกรม | 40 | นาที |
| - ตอนที่ 2 | รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ | 40 | นาที |
| - ใช้เวลาทำแบบฝึกหัดในแต่ละตอน | | 10 | นาที |

เข้าใจแล้วเปิดหน้าต่อไปนะครับ



ตอนที่ 1 ฮิสโทแกรม



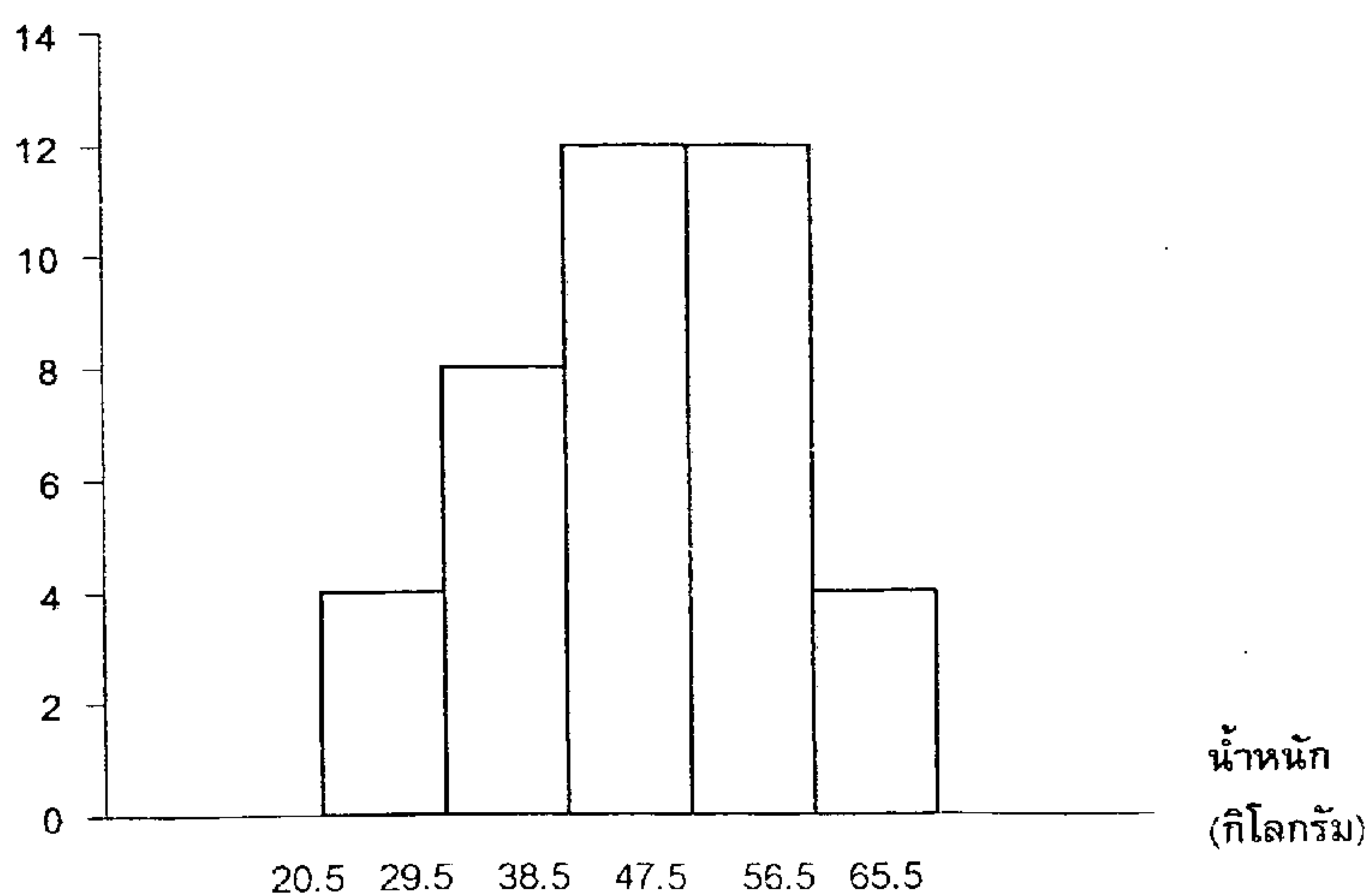
ชุดนี้ทำท่ายังเลย

ตัวอย่างที่ 1 ตารางแจกแจงความถี่ แสดงน้ำหนักเป็นกิโลกรัมของนักเรียนกลุ่มหนึ่งซึ่งมีอายุระหว่าง 10 – 15 ปี

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	จำนวนนักเรียน(คน)
21 – 29	4
30 – 38	8
39 – 47	12
48 – 56	12
57 – 65	4
รวม	40

นำข้อมูลจากตารางไปเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้

จำนวนนักเรียน (คน)



แผนภาพที่ได้ เรียกว่า ฮิสโทแกรม

มาตอบคำถามกัน
ดีกว่า.....



ให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพข้างต้น และสังเกตสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. แกนนอน แทนอะไร และแกนตั้งแทนอะไร

ตอบ _____

2. จุดปลายของด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูป แทนอะไร

ตอบ _____

3. ความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูป เท่ากับความกว้างของอันตรภาคชั้นหรือไม่

ตอบ _____

4. ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีค่าเท่ากับค่าใด

ตอบ _____

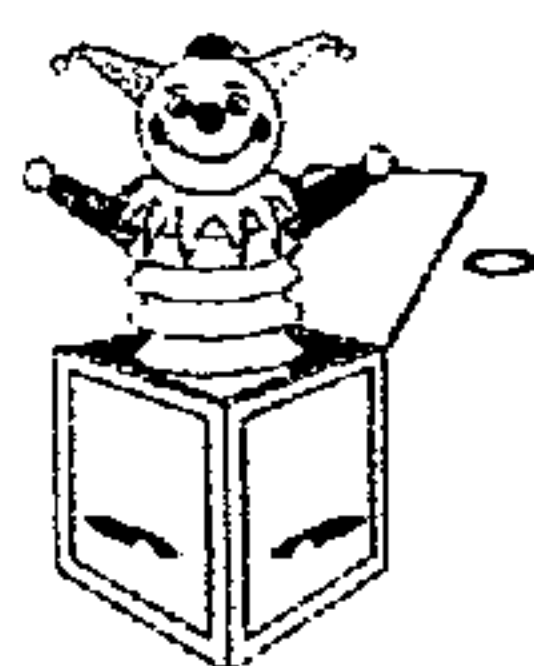
5. ความกว้างอันตรภาคชั้น มีค่าเท่ากับค่าใด

ตอบ _____

เรามาช่วยสรุปขั้นตอนการ
สร้างกราฟฮิสโทแกรม
ดีกว่านะคะ



ใบงานที่ 1 เรื่อง ฮิสโทแกรม



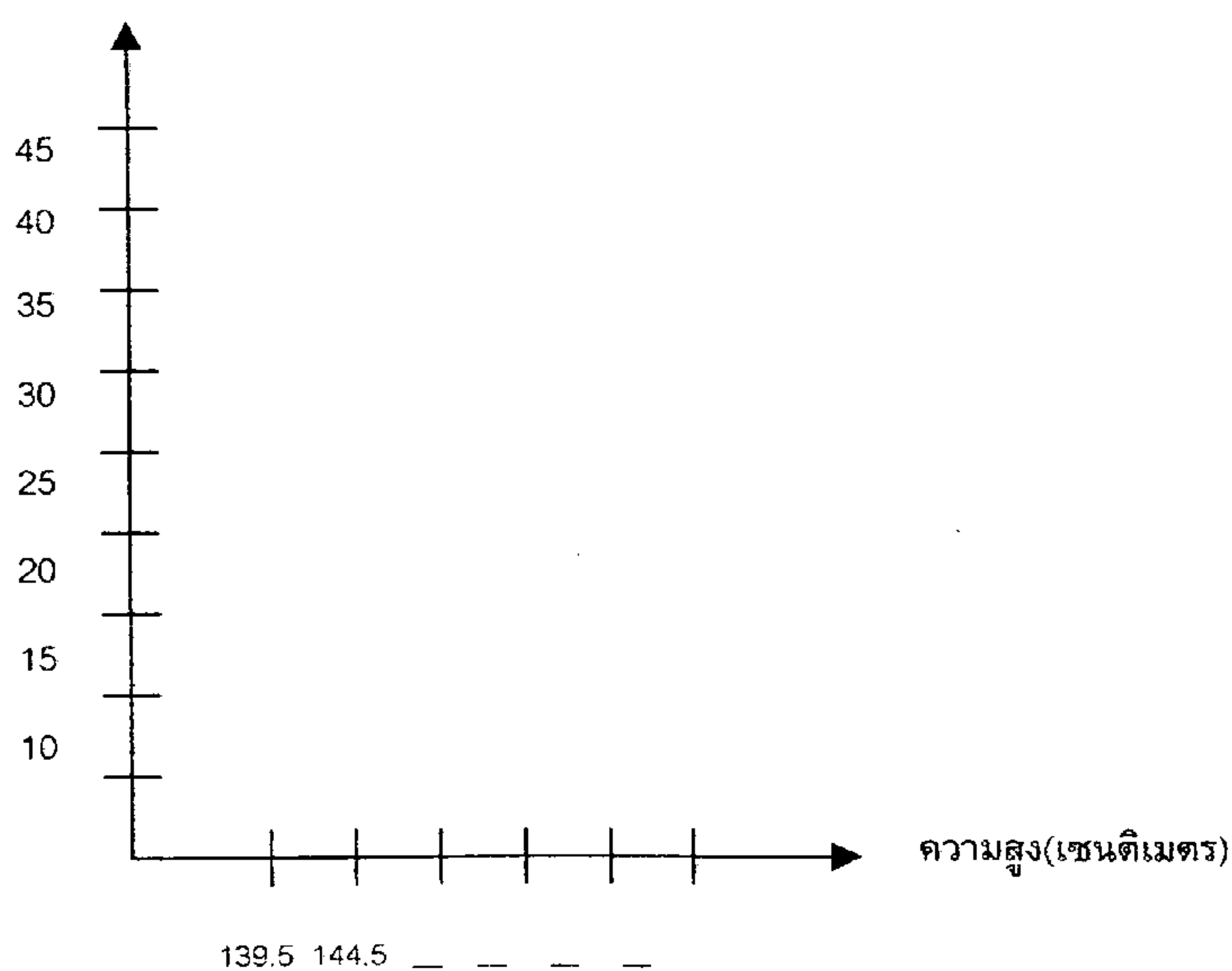
ทำใบงานกันดีกว่า

จากตารางแจกแจงความถี่ของความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 100 คน ดังต่อไปนี้

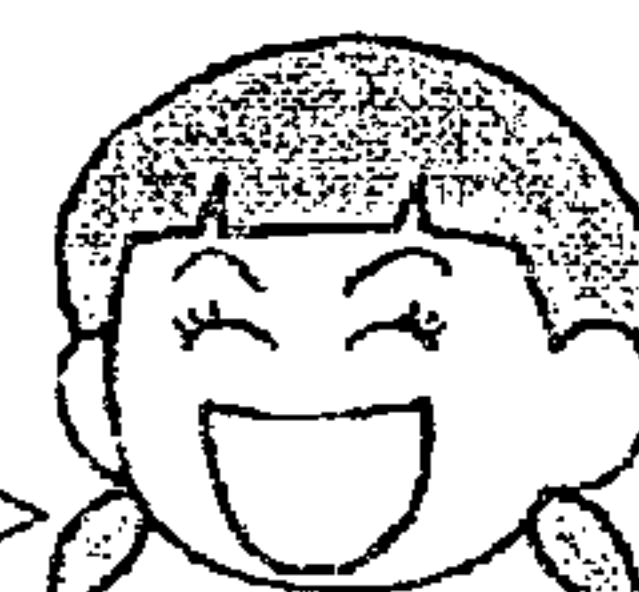
ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน(คน)	ขอบล่าง	ขอบบน
140 – 144	5		
145 – 149	18		
150 – 154	42		
155 – 159	27		
160 – 164	8		

จงวาดกราฟฮิสโทแกรมจากตารางแจกแจงความถี่ข้างต้น

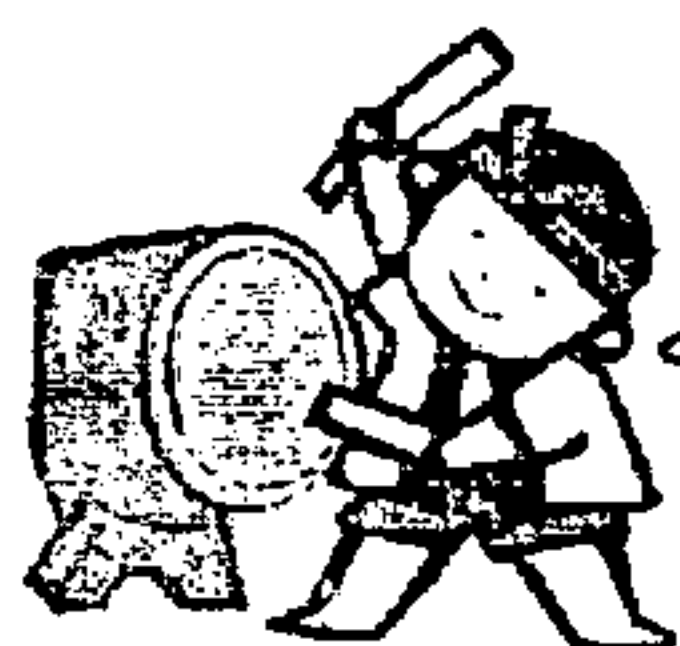
จำนวนนักเรียน (คน)



สนุกจังเลย....



ใบงานที่ 2 เรื่อง ฮิสโทแกรม



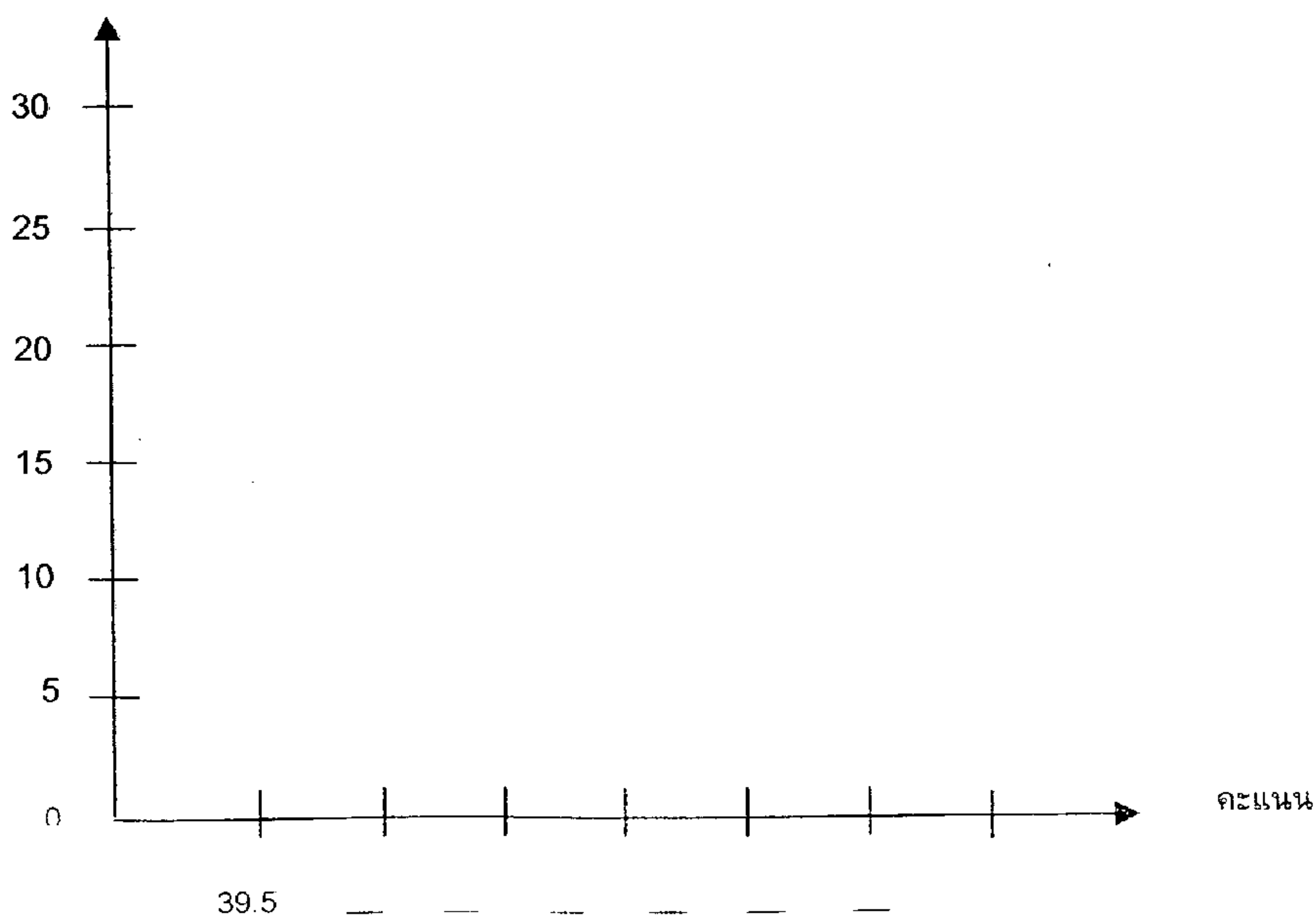
มาแข่งขันทำใบงาน
ดีกว่าครับ....

สถานการณ์ จากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้ จงเติมข้อความให้สมบูรณ์

ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน(คน)	ขอบล่าง	ขอบบน
40 – 49	10		
50 – 59	20		
60 – 69	30		
70 – 79	25		
80 – 89	15		
90 – 99	10		

1. จงวาดกราฟฮิสโทแกรม จากตารางแจกแจงความถี่

จำนวนนักเรียน (คน)



2. ฮิสโทแกรม มีลักษณะดังนี้

- เป็นแผนภูมิ _____
- แกนนอน เป็น _____
- แกนตั้ง เป็น _____
- แต่ละแท่งวาง _____

แท่ง
เส้น
ชนิดข้อมูล
ความถี่
ชิดกัน

หมายเหตุ เลือกคำตอบในกรอบมาเติมในช่องว่าง

3. มีนักเรียนสอบได้ในช่วงคะแนน 40 – 49 ก็คน

ตอบ _____

4. ช่วงคะแนนใดที่มีนักเรียนสอบได้มากที่สุด

ตอบ _____

5. ช่วงคะแนนใดที่มีนักเรียนสอบได้น้อยที่สุด

ตอบ _____

6. ถ้านักเรียนสอบได้คะแนน 60 คะแนนขึ้นไป ถือว่าสอบผ่าน นักเรียนที่สอบผ่านหรือนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน อย่างไหนมีจำนวนมากกว่ากัน

ตอบ _____



ทำได้ไหมครับ
พยายามหน่อยนะ ^_^

แบบฝึกหัด เรื่อง ฮิสโทแกรม

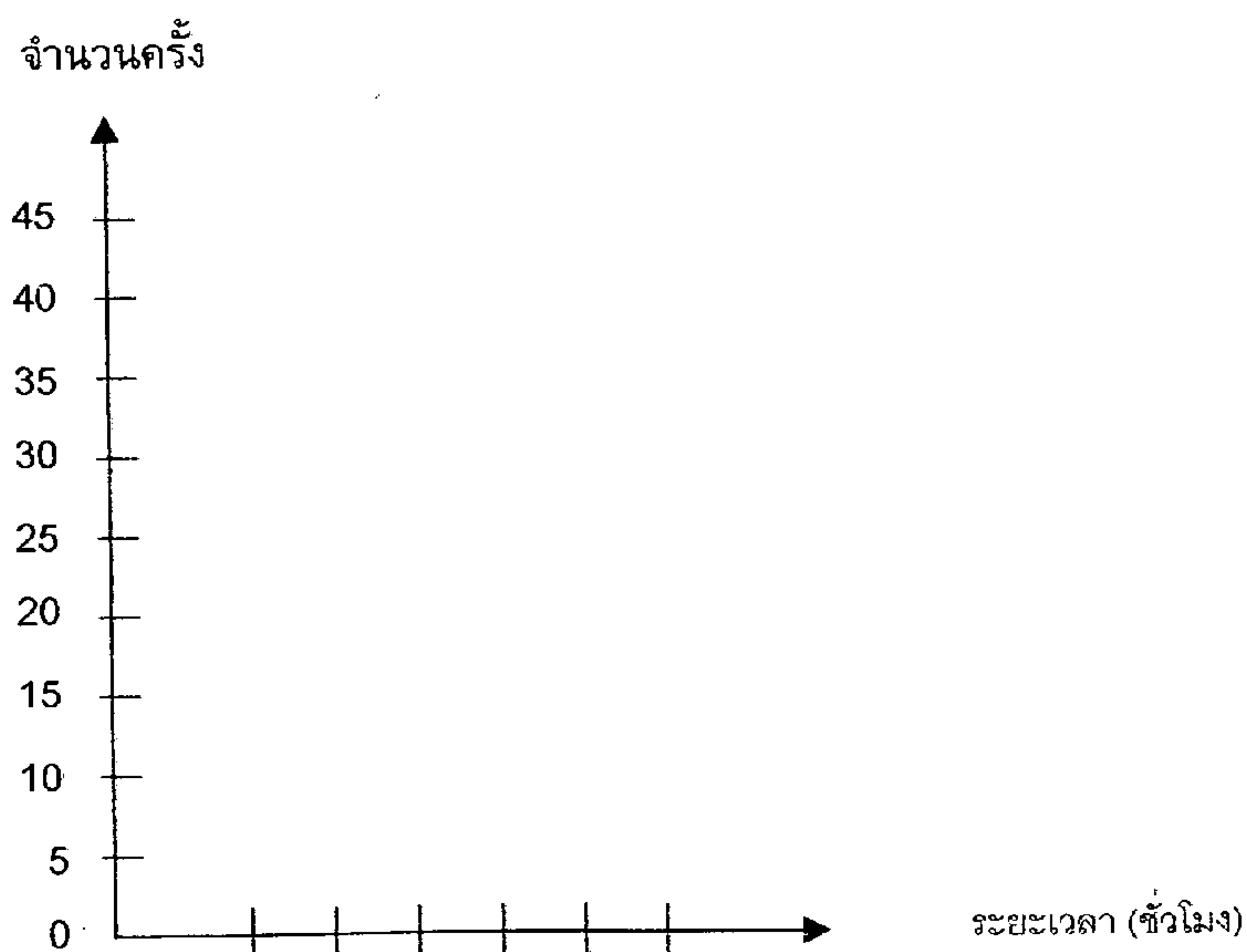
เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วมาทำ
แบบฝึกหัดกันดีกว่านะครับ



จากตารางแจกแจงความถี่ของระยะเวลาการทดลองใช้ถ่านไฟฉายชนิดหนึ่ง ดังนี้

ระยะเวลา (ชั่วโมง)	จำนวนครั้ง
2 – 4	5
5 – 7	20
8 – 10	40
11 – 13	25
14 – 16	10

จงนำข้อมูลในตารางมาสร้างเป็นฮิสโทแกรม ดังนี้



พิจารณาฮิสโทแกรมและตอบคำถาม



1. มีจำนวนการใช้ถ่านไฟฉายกี่ครั้ง ในระยะเวลา 14 – 16 ชั่วโมง

ตอบ _____

2. ช่วงระยะเวลาใด ที่มีจำนวนการใช้ถ่านไฟฉายมากที่สุด

ตอบ _____

3. ช่วงระยะเวลาใด ที่มีจำนวนการใช้ถ่านไฟฉายน้อยที่สุด

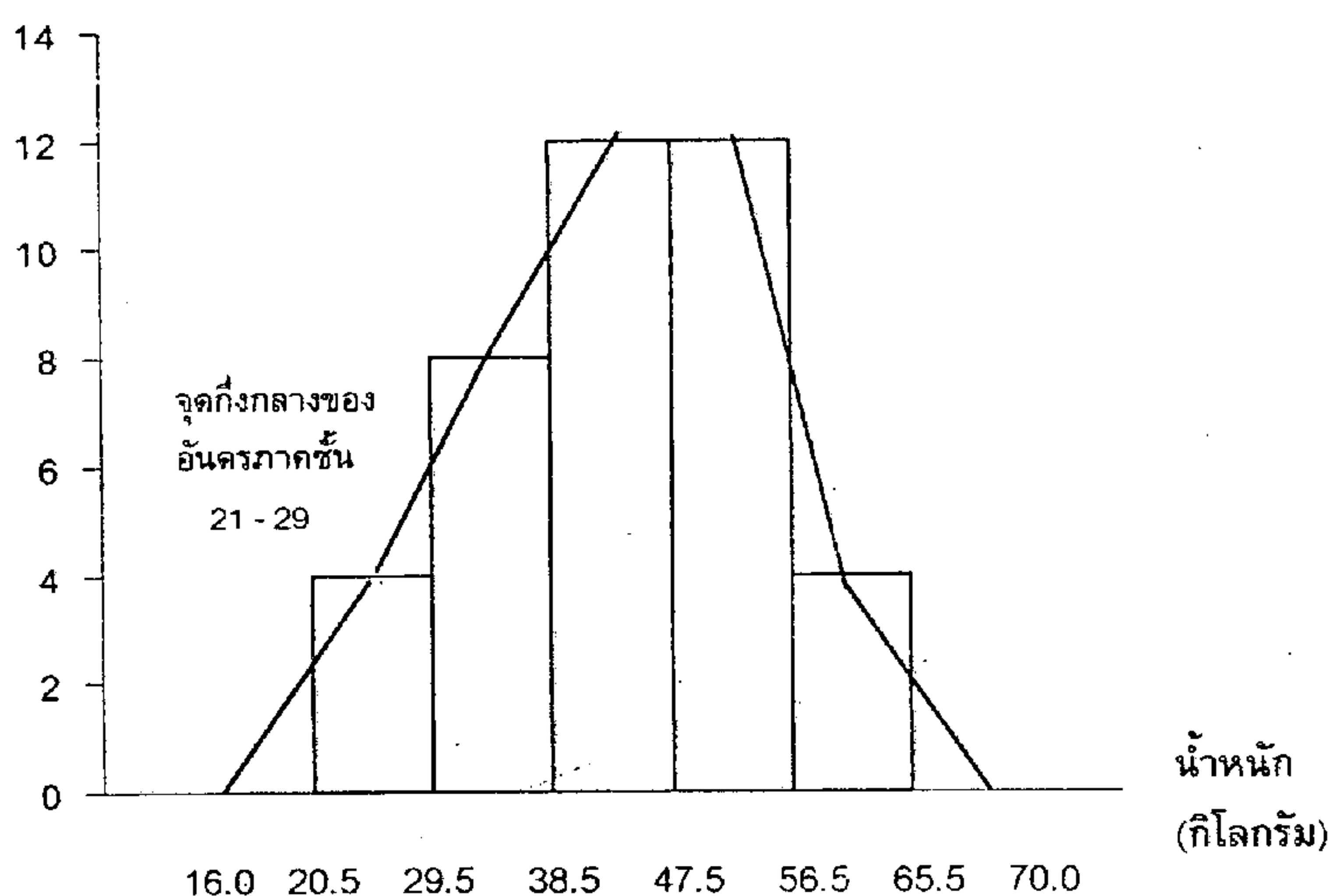
ตอบ _____

ตอนที่ 2 รูปหลายเหลี่ยมของความถี่



เรามาเรียนรู้จุดใหม่
กันเถอะ.....

จำนวนนักเรียน (คน)



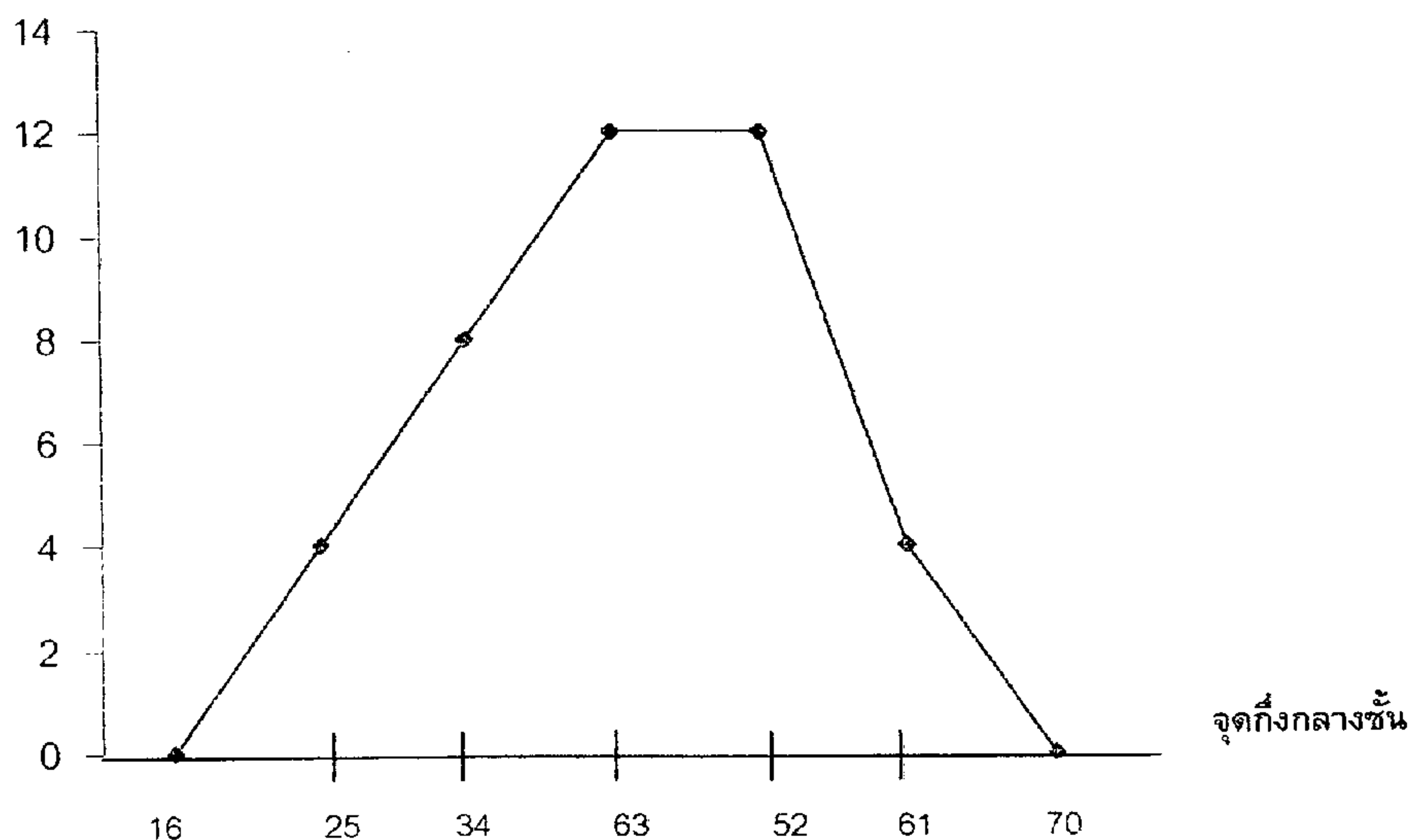
จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่
อยู่ก่อนอันตรภาคชั้นต่ำสุด

จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่
อยู่ถัดจากอันตรภาคชั้นสูงสุด

จากฮิสโทแกรมของน้ำหนักนักเรียนรูปที่ล้อมรอบด้วยแกนนอนและส่วนของเส้นตรงที่ลากต่อกัน
ตั้งรูป เรียกว่า รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

เขียนรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ได้ ดังนี้

จำนวนนักเรียน(คน)



ให้นักเรียนพิจารณาแผนภาพข้างต้น และสังเกตสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ แกนนอน แทนอะไร

ตอบ _____

2. รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ แกนตั้ง แทนอะไร

ตอบ _____

3. จุดเริ่มต้นบนแกนนอนมีความถี่เท่าใด

ตอบ _____

4. จุดสุดท้ายบนแกนนอนมีความถี่เท่าใด

ตอบ _____

5. นักเรียนคิดว่าถ้าไม่เขียนฮิสโทแกรมก่อน จะเขียนรูปหลายเหลี่ยมของความถี่จากตารางแจกแจงความถี่ได้เลยหรือไม่

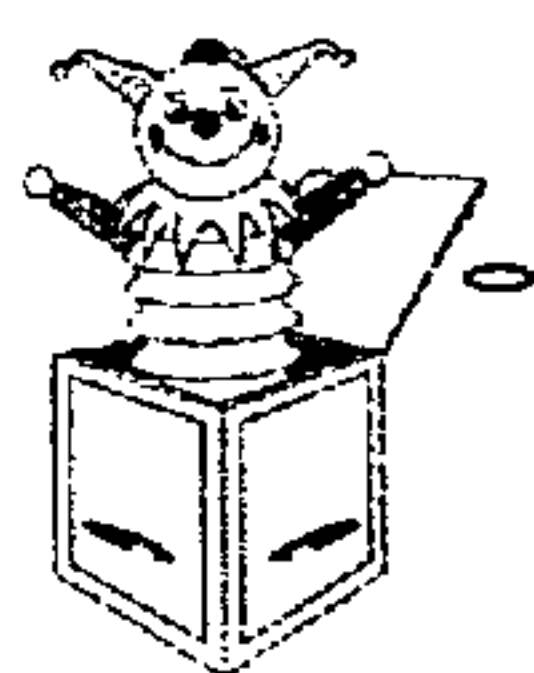
ตอบ _____

เรามาช่วยสรุปขั้นตอนการ
สร้างรูปหลายเหลี่ยมของ
ความดีดีกว่านะครับ



เข้าใจแล้วลองทำใบงานดู





ใบงานที่ 1 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

ทำใบงานกันดีกว่า

กำหนดตารางแจกแจงคะแนนของวิชาคณิตศาสตร์ ในการสอบปลายภาคของนักเรียน 40 คน
ให้นักเรียนหาจุดกึ่งกลางชั้นของแต่ละอันตรภาคชั้น

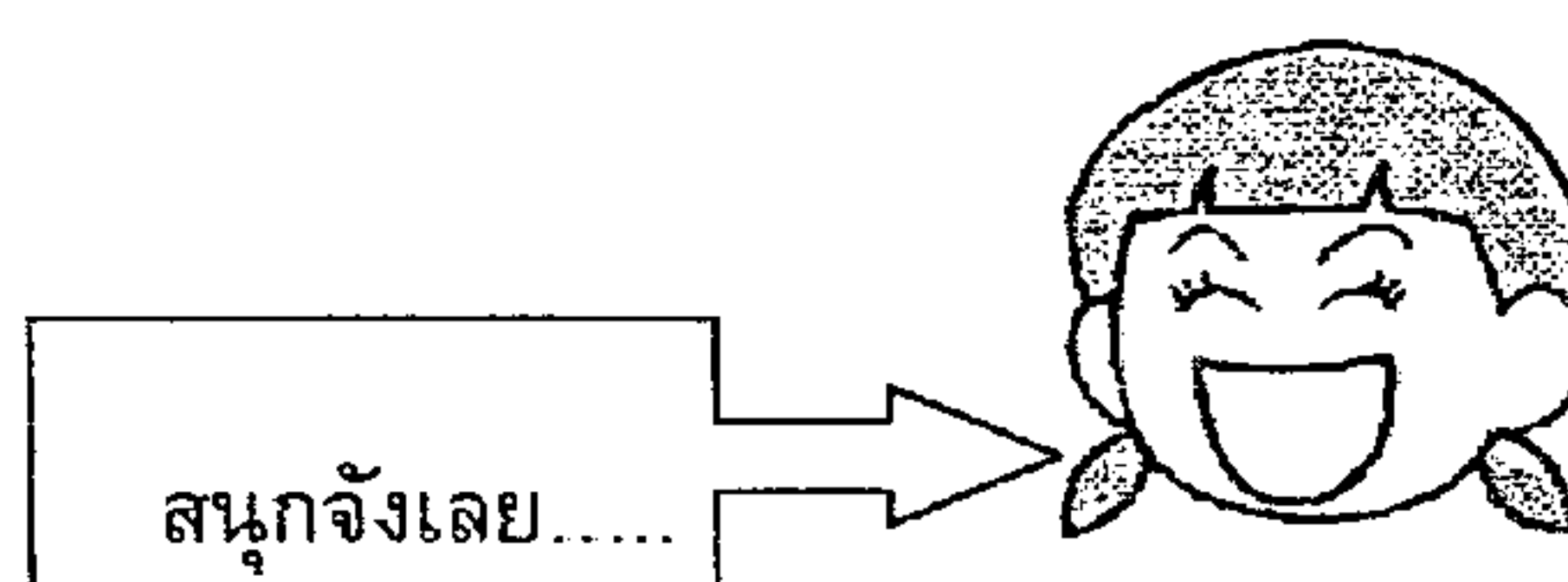
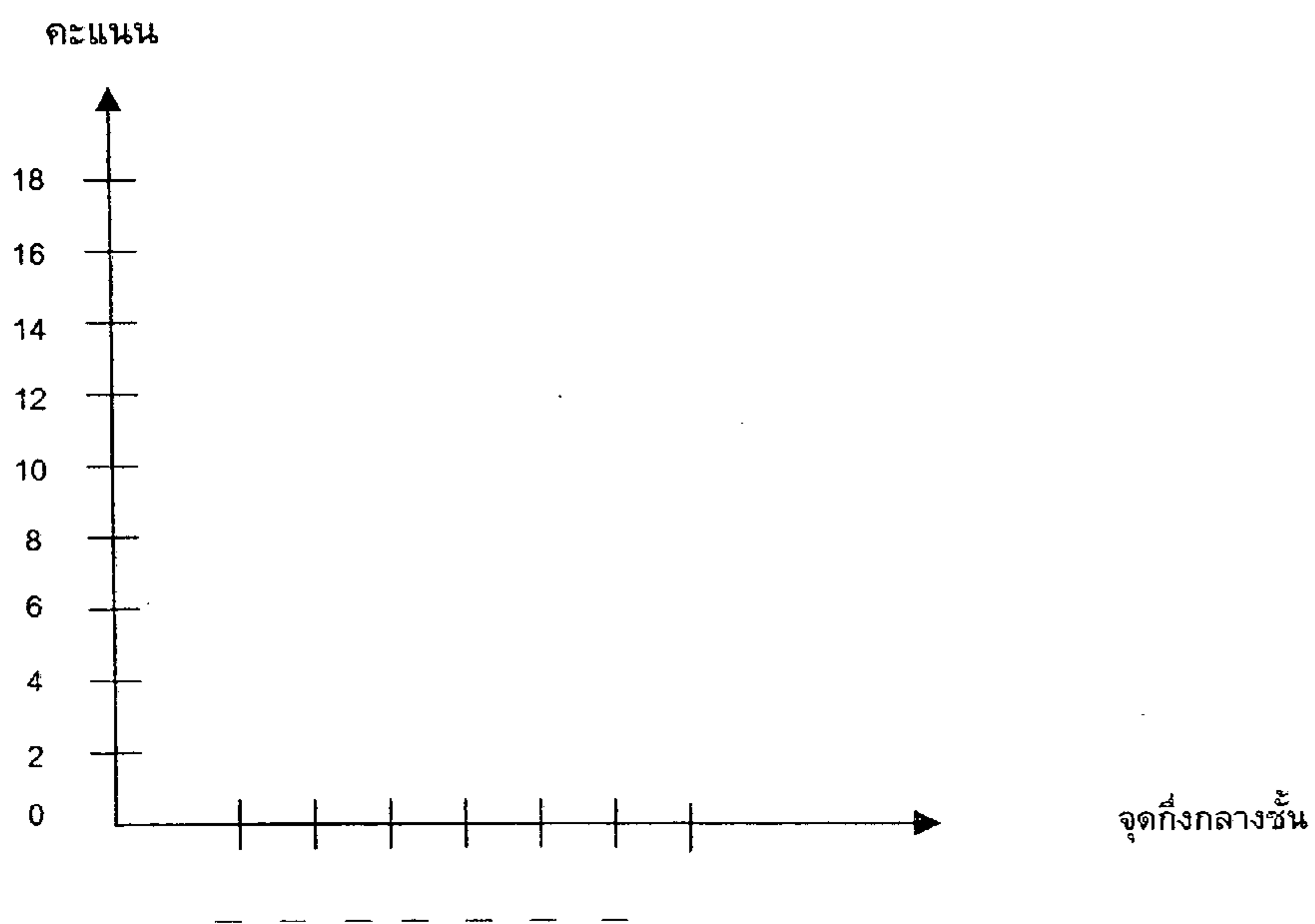
คะแนน	นักเรียน (คน)	จุดกึ่งกลาง
18 – 21	2	
22 – 25	6	
26 – 29	18	
30 – 33	10	
34 – 37	4	

จงสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

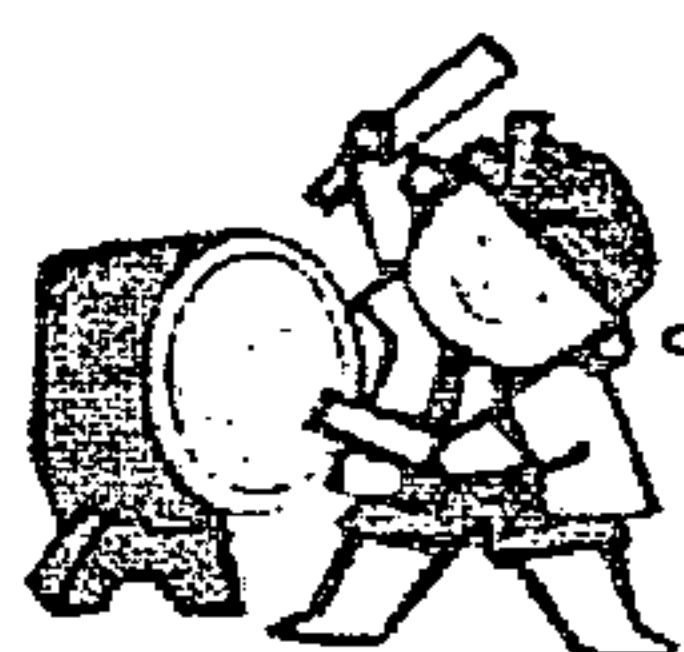
วิธีทำ จากตารางแจกแจงความถี่ เพิ่มอันตรภาคชั้นที่อยู่ก่อนอันตรภาคชั้นต่ำสุดและอันตรภาคชั้นที่อยู่ถัดจากอันตรภาคชั้นสูงสุด ดังนี้

คะแนน	นักเรียน (คน)	จุดกึ่งกลาง
_____	_____	_____
18 – 21	2	_____
22 – 25	6	_____
26 – 29	18	_____
30 – 33	10	_____
34 – 37	4	_____
_____	_____	_____

สร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่



ใบงานที่ 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

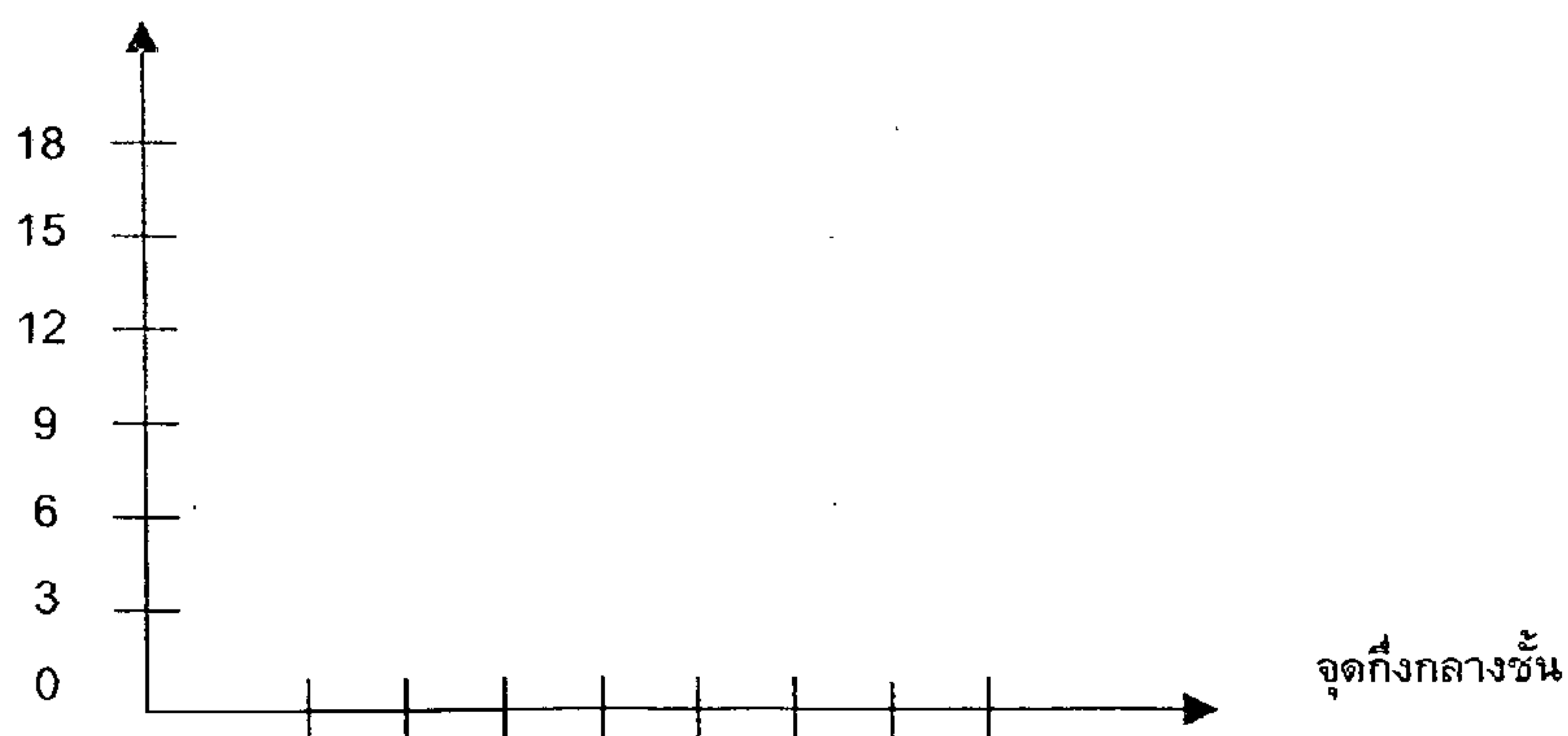


มาแข่งขันทำใบงาน
ดีกว่าครับ....

สถานการณ์ ตารางแจกแจงความถี่แสดงน้ำหนักเป็นกิโลกรัมของนักเรียนชายกลุ่ม ซึ่งมีอายุระหว่าง 12 – 18 ปี จงสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

น้ำหนัก	นักเรียน (คน)
45 – 50	3
51 – 56	9
57 – 62	15
63 – 68	12
69 – 74	6
75 – 80	3

คะแนน



แบบฝึกหัด เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วมาทำ
แบบฝึกหัดกันดีกว่านะคะ



จากตารางแจกแจงความถี่ค่าใช้ไฟฟ้าในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง จำนวน 108 ครอบครัว

จำนวนเงิน (บาท)	จำนวนครอบครัว
24 - 44	15
45 - 65	27
66 - 86	36
87 - 107	18
108 - 128	6
129 - 149	6

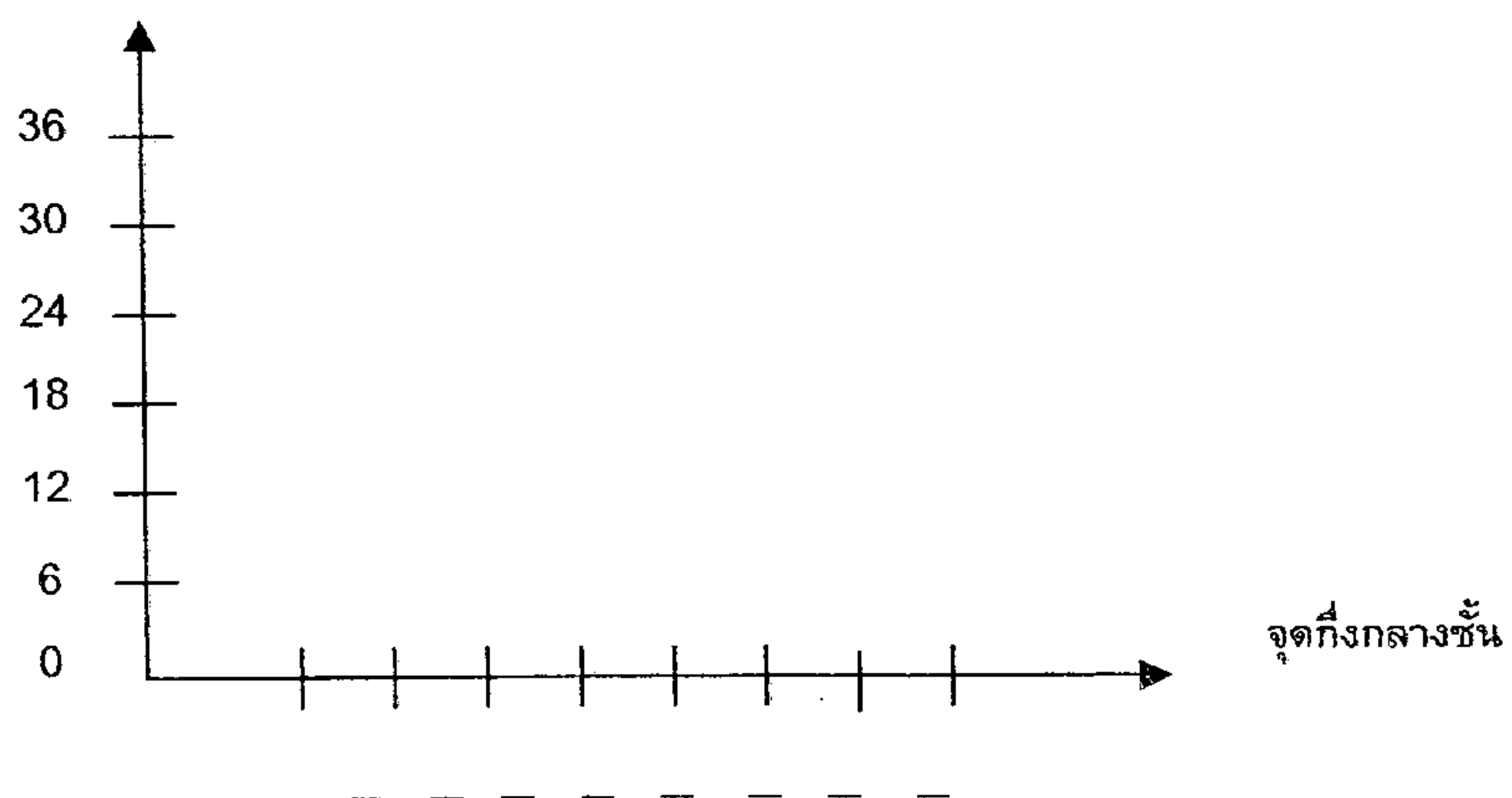


พิจารณาแล้วตอบคำถามนี้

- ถ้าเพิ่มอันตรภาคชั้นที่มีค่ามากกว่าอันตรภาคชั้น 129 - 149 ได้อันตรภาคชั้นเท่าไร
ตอบ _____
- ถ้าเพิ่มอันตรภาคชั้นที่มีค่าน้อยกว่าอันตรภาคชั้น 24 - 44 ได้อันตรภาคชั้นเท่าไร
ตอบ _____
- อันตรภาคชั้นที่เพิ่มขึ้นในข้อ 1 และ ข้อ 2 มีความถี่เท่าใด
ตอบ _____
- จงหาจุดกึ่งกลางชั้นของอันตรภาคชั้นทั้งหมด
ตอบ _____

5. จากข้อ 1 – 4 จงสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

จำนวนครอบครัว



ตัวอย่างแผนการสอน เรื่องสถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการสอนที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง ตารางแจกแจงความถี่

รหัส ค 012

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 3 คาบ

สาระสำคัญ

ตารางแจกแจงความถี่ เป็นการนำข้อมูลดิบมากมาย มาจัดแยกเป็นกลุ่มๆ โดยนำเสนอข้อมูลอยู่ในรูปตาราง เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูล ร้อยละ และความถี่ อีกทั้งยังได้รับความรู้ เรื่อง ขอบบน ขอบล่าง ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น สามารถนำไปศึกษาต่อในวิชาสถิติ ชั้นสูงต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาขอบบน ขอบล่าง ของอันตรภาคชั้นที่กำหนด
2. หาความกว้างของอันตรภาคชั้นที่กำหนด
3. หาจุดกึ่งกลางชั้นของอันตรภาคชั้นที่กำหนด
4. หาพิสัยของข้อมูลที่กำหนด
5. สร้างตารางแจกแจงความถี่จากข้อมูลที่กำหนด

เนื้อหา (คาบที่ 1 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง)

ศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ของตอนที่ 1 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง

กิจกรรมการเรียนการสอน (คาบที่ 1 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง)

ขั้นนำ (5 นาที)

- แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน (25 นาที)

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียน ต้องมีการปรึกษากัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และจะมีแบบฝึกหัดทบทวนความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำไปแจกเพื่อนคนละ 1 ชุด นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดำเนินการตามเนื้อหาตอนที่ 1 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง โดยเปิดให้มีการ อภิปราย ชักถามกัน

3. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหาขอบบน ขอบล่างจากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง

5. ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มมารับใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและปรึกษาหารือ เพื่อระดมความคิดในการแก้ปัญหาจากใบงาน 1 และใบงาน 2

6. ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุป จากการทำใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง

2. ครูเฉลยใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง พร้อมเพรียงกันทั้งห้อง

3. ครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง และเพิ่มเติมบางอย่างที่นักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัดเรื่อง การหาขอบบน ขอบล่าง ให้นักเรียนทำทุกคน และตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนตรวจกับเพื่อน

เนื้อหา (คาบที่ 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น)

ศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ของตอนที่ 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (คาบที่ 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น)

ขั้นสอน (30 นาที)

7. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำไปแจกเพื่อนคนละ 1 ชุด นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดำเนินการตามเนื้อหาตอนที่ 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้นโดยเปิดให้มีการ อภิปรายชักถามกัน

8. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา

9. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหาความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้นจากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง

10. ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มมารับใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้น ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและปรึกษาหารือ เพื่อระดมความคิดในการแก้ปัญหาจากใบงาน 1 และใบงาน 2

11. ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุป จากการทำใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้นและจุดกึ่งกลางชั้น

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง

2. ครูเฉลยใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้นพร้อมเปรียบเทียบทั้งห้อง

3. ครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง และเพิ่มเติมบางอย่างที่นักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัดเรื่อง ความกว้างของอันตรภาคชั้น และจุดกึ่งกลางชั้น ให้นักเรียนทำทุกคน และตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนตรวจกับเพื่อน

เนื้อหา (คาบที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่)

ศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ของตอนที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (คาบที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่)

ขั้นสอน (30 นาที)

12. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำไปแจกเพื่อนคนละ 1 ชุด นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดำเนินการตามเนื้อหาตอนที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยเปิดให้มีการอภิปรายซักถามกัน

13. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา

14. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการสร้างตารางแจกแจงความถี่ จากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง

15. ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มมารับใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและปรึกษาหารือเพื่อระดมความคิดในการแก้ปัญหาจากใบงาน 1 และใบงาน 2

16. ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุป จากการทำใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การสร้างตาราง แจกแจงความถี่

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง
2. ครูเฉลยใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยพร้อมเพรียงกัน ทั้งห้อง
3. ครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง และเพิ่มเติมบางอย่างที่นักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัด เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ ให้นักเรียนทำทุกคน และตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนตรวจกับเพื่อน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ใบงาน 1
3. ใบงาน 2
4. แบบฝึกหัด
5. แผ่นโปสเตอร์

การวัดผลประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ถูกต้อง 80%	ใบงาน 1 และ ใบงาน 2
2. ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ	ถูกต้อง 80%	แบบฝึกหัด
3. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม และการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	แบบประเมินผลจากการสังเกต

แบบประเมินผลการสังเกต

กลุ่ม ที่	การวางแผน ร่วมกัน (4 คะแนน)	การแบ่งงานความ รับผิดชอบ (4 คะแนน)	การเสนอความ คิดเห็น (4 คะแนน)	การรับฟัง ความคิดเห็น (4 คะแนน)	ความร่วมมือ การปฏิบัติงาน (4 คะแนน)	รวม
1						
2						
3						



แผนการสอนที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 012

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

จำนวน 2 คาบ

สาระสำคัญ

ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ เป็นการนำเสนอข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่ง โดยใช้พื้นที่บอกปริมาณของข้อมูล และสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลย่อยต่อข้อมูลรวมได้อย่างชัดเจน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างฮิสโทแกรมจากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้
2. สร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่จากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้

เนื้อหา (คาบที่ 1 เรื่อง ฮิสโทแกรม)

ศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 ของตอนที่ 1 เรื่อง ฮิสโทแกรม

กิจกรรมการเรียนการสอน (คาบที่ 1 เรื่อง ฮิสโทแกรม)

ขั้นนำ (5 นาที)

- แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นสอน (25 นาที)

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียน ต้องมีการปรึกษากัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และจะมีแบบฝึกหัดทบทวนความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน
2. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำไปแจกเพื่อนคนละ 1 ชุด นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดำเนินการตามเนื้อหาตอนที่ 1 เรื่อง ฮิสโทแกรม โดยเปิดให้มีการ อภิปรายซักถามกัน
3. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการสร้างฮิสโทแกรม จากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง
5. ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มมารับใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ฮิสโทแกรม ให้นักเรียนได้ลงมือ

ปฏิบัติและปรึกษาหารือ เพื่อระดมความคิดในการแก้ปัญหาจากใบงาน 1 และใบงาน 2

6. ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุป จากการทำใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ฮิสโทแกรม

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง
2. ครูเฉลยใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง ฮิสโทแกรม โดยพร้อมเพรียงกันทั้งห้อง
3. ครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง และเพิ่มเติมบางอย่างที่นักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัดเรื่อง ฮิสโทแกรม ให้นักเรียนทำทุกคน และตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนตรวจกับเพื่อน

เนื้อหา (คาบที่ 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่)

ศึกษาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 ของตอนที่ 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (คาบที่ 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่)

ขั้นสอน (30 นาที)

7. ครูแจกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำไปแจกเพื่อนคนละ 1 ชุด นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาดำเนินการตามเนื้อหาตอนที่ 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ โดยเปิดให้มีการอภิปรายซักถามกัน

8. ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งตอบคำถามของนักเรียนหากเกิดปัญหา

9. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ จากชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง

10. ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มมารับใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและปรึกษาหารือ เพื่อระดมความคิดในการแก้ปัญหาจากใบงาน 1 และใบงาน 2

11. ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันสรุป จากการทำใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม และความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มของตนเอง

2. ครูเฉลยใบงาน 1 และใบงาน 2 เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ โดยพร้อมเพรียงกันทั้งห้อง
3. ครูช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้ง และเพิ่มเติมบางอย่างที่นักเรียนยังมีความบกพร่องอยู่

ขั้นประเมินผล (10 นาที)

ครูแจกเอกสารแบบฝึกหัดเรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ให้นักเรียนทำทุกคน และตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนตรวจกับเพื่อน

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ใบงาน 1
3. ใบงาน 2
4. แบบฝึกหัด
5. แผ่นโปรงใส

การวัดผลประเมินผล

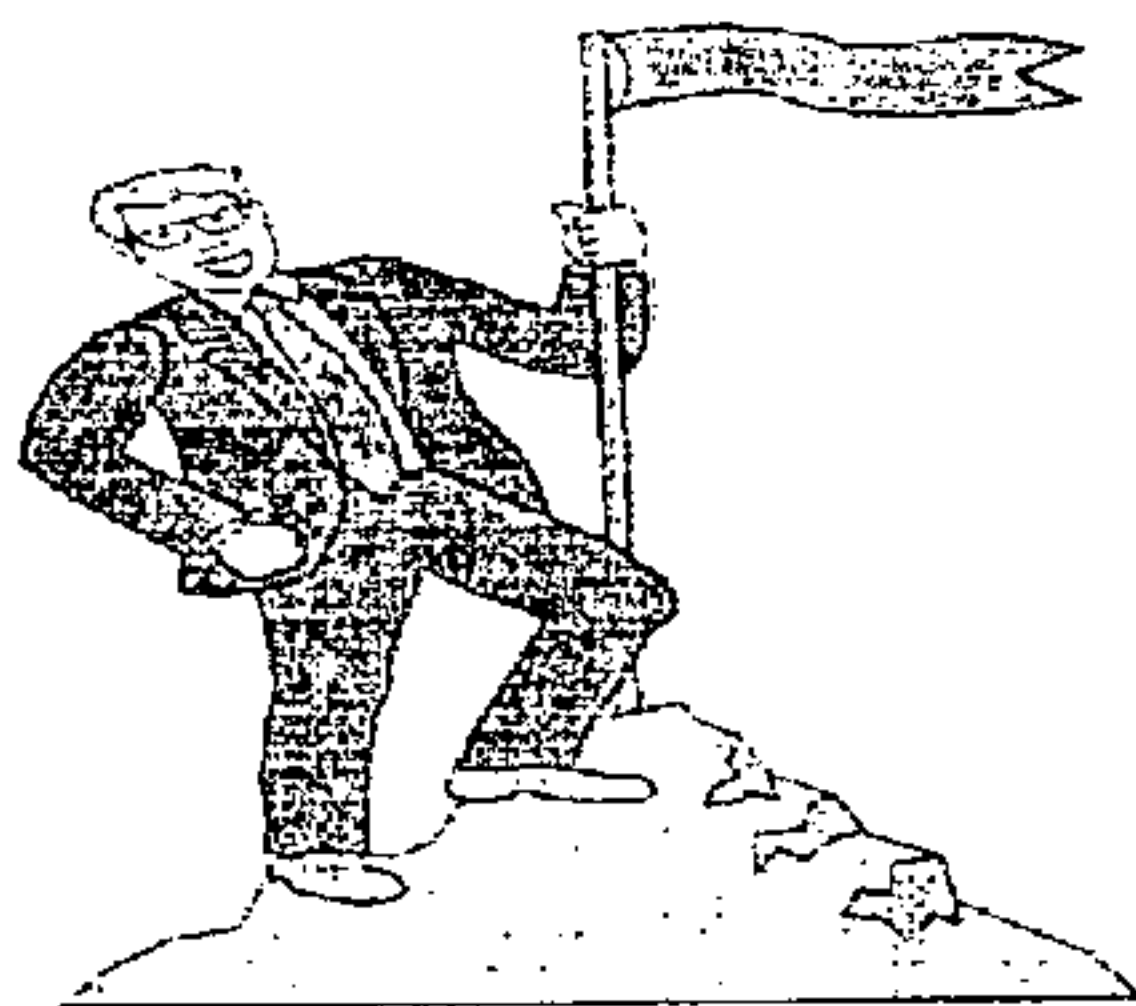
วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ถูกต้อง 80%	ใบงาน 1 และ ใบงาน 2
2. ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ	ถูกต้อง 80%	แบบฝึกหัด
3. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	แบบประเมินผลจากการสังเกต

แบบประเมินผลการสังเกต

กลุ่ม ที่	การวางแผน ร่วมกัน (4 คะแนน)	การแบ่งงานความ รับผิดชอบ (4 คะแนน)	การเสนอความ คิดเห็น (4 คะแนน)	การรับฟัง ความคิดเห็น (4 คะแนน)	ความร่วมมือ การปฏิบัติงาน (4 คะแนน)	รวม
1						
2						
3						



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 10 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. ข้อสอบทุกข้อจะมีเกณฑ์การให้คะแนนที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยมุ่งเน้นการแสดง
วิธีการหาคำตอบและความถูกต้อง ครบถ้วน
4. ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

เกณฑ์การให้คะแนนเป็น 2, 1, 0 ดังนี้

แสดงวิธีทำถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง	ให้	2	คะแนน
แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง แต่ คำตอบตอบถูกต้อง	ให้	1	คะแนน
แสดงวิธีทำถูกต้อง แต่ คำตอบไม่ถูกต้อง	ให้	1	คะแนน
แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบไม่ถูกต้อง	ให้	0	คะแนน

จากข้อมูลผลการสอบวิชาสังคมศึกษา เป็นดังนี้

68	84	75	52	91
73	79	87	71	60
61	68	74	86	72
95	78	89	61	75

ถ้าสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้ได้ 4 อันตรภาคชั้น จงตอบคำถามข้อ 1 – 2

- ถ้าใช้ค่าต่ำสุดของอันตรภาคชั้นแรกเป็น 52 จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้นที่ 3 มีค่าตรงกับเท่าใด

.....

.....

.....

.....

- ความกว้างของอันตรภาคชั้นมีค่าเท่าใด

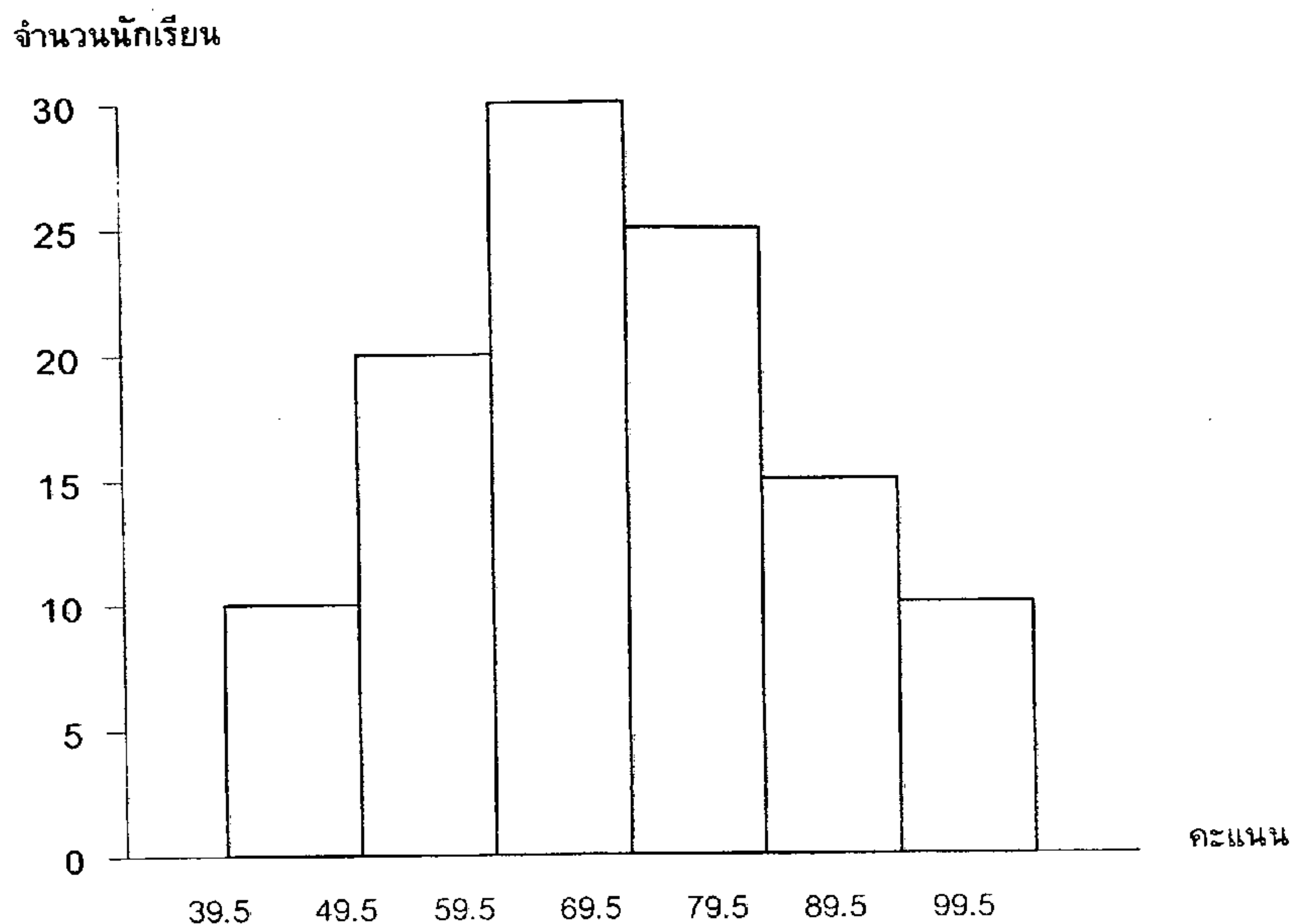
.....

.....

.....

.....

แผนภาพต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 3 – 4



3. จงหาจุดกึ่งกลางชั้นของช่วงคะแนนที่นักเรียนสอบได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าคะแนน 70 เป็นเกณฑ์สอบผ่าน จะมีผู้สอบผ่านทั้งหมดกี่คน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. คนกลุ่มหนึ่งมี 10 คน หากอายุเฉลี่ยของคนกลุ่มนี้เป็น 20 ปี แต่อ่านข้อมูลผิดไป 1 ตัว คือ 18 อ่านเป็น 8 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้อง

[illegible]

6. นักเรียนกลุ่มหนึ่งวัดส่วนสูงรวมกันได้ 7,312.5 เซนติเมตร ส่วนสูงเฉลี่ยเป็น 162.5 เซนติเมตร นักเรียนกลุ่มนี้มีกี่คน

[illegible]

7. จากคำกล่าวที่ว่า “คนส่วนใหญ่ชอบพรรคไทยรักไทย” นักเรียนคิดว่าตัวแทนที่เหมาะสม คือ ค่ากลางใด (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต, มัธยฐาน, ฐานนิยม) (ให้เหตุผลประกอบ)

[illegible]

ข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 8 – 9

จำนวนลูกไก่ที่ฟักออกมาเป็นตัวของแม่ไก่เป็นดังนี้

2, 2, 2, 10, 3, 11, 10, 10, 7

8. ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้ มีค่าเท่าใด (ให้เหตุผลประกอบ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้ มีค่าเท่าใด (ให้เหตุผลประกอบ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. จงหาว่าฐานนิยมอยู่ในอันดับภาคชั้นใด (ให้เหตุผลประกอบ)

คะแนน	จำนวนนักเรียน
11 – 15	6
16 – 20	7
21 – 25	10
26 – 30	5
31 - 35	2

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส ประสงค์
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. อาจารย์ นวณ้อย เจริญผล
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์สุนันท์ ดันตยาภรณ์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดดาวคหนอง

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนัส ประสงค์
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. อาจารย์ นวณ้อย เจริญผล
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์สุนันท์ ดันตยาภรณ์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมวัดดาวคหนอง

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ นายเกษม ชื่อสกุล คันทระกุล

เกิด วันที่ 9 เดือน สิงหาคม พุทธศักราช 2508

สถานที่เกิด

ป้อมปราบฯ กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

บ้านเลขที่ 4/1376 หมู่บ้านชนะสิน

ถนนนวมินทร์ ซอย 58

แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม

กรุงเทพมหานคร 10230

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2528

มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราชบพิธ

เขต พระนคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2532

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

(วิชาเอกสถิติ) มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2546

การศึกษามหาบัณฑิต

(วิชาเอกการมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ