

**การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ
ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา

**Using Microsoft Excel to Foster Statistical Thinking
of Mathayom Suksa 6 Hearing Impairment Students
at Songkhla School for the Deafs**

นางสาวสุภา บุญรัตน์

โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา

11 ถนนกาญจนวนิช อำเภอกาญหัตถ์ จังหวัดสงขลา 90110

โทรศัพท์ 074-212516 โทรสาร 074-218301

E-mail suwa07@hotmail.com โทรศัพท์ 089 2998715

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการคิดเชิงสถิติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา กลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้ คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา ที่มีระดับการสูญเสียการได้ยิน เมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ ได้ค่าเฉลี่ยของหูข้างที่ดีกว่า ตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป ระดับสติปัญญาปกติ ไม่มี ความพิการอื่น ๆ แทรกซ้อน จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น จำนวน 10 แผน ซึ่งเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่มีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่และให้ความสำคัญกับ สถานการณ์และข้อมูลที่นักเรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล ในการสอนของครูและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรม แบบวัดระดับการคิดเชิง สถิติที่สอดคล้องกับกรอบการคิดเชิงสถิติM3ST แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึก หลังสอนของผู้ศึกษาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประจำบท เรื่อง สถิติเบื้องต้น ผู้ศึกษาทำ การสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้และทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของนักเรียนการคิดเชิงสถิติควบคู่กันไป ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้ในเนื้อหาสถิติเบื้องต้น โดยให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง หลังการสอนเสร็จสิ้นครบทุกแผน ผู้ศึกษา ทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดระดับการคิดเชิงสถิติและแบบทดสอบเรื่อง สถิติเบื้องต้น จากนั้นผู้

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งได้มาจากการสังเกตชั้นเรียน บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกหลังสอนของครูและคะแนนจากการทดสอบ ผู้ศึกษานำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตาราง แผนภูมิ ประกอบการพรรณนาความ ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีระดับการคิดที่หลากหลาย คือระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในกระบวนการบรรยายลักษณะข้อมูล นักเรียนร้อยละ 79.16 มีการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 1 กระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล และกระบวนการแสดงแทนข้อมูล นักเรียนร้อยละ 66.67 มีการคิดเชิงสถิติอยู่ใน ระดับ 2 ส่วนกระบวนการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล นักเรียนร้อยละ 100 มีการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 1 และผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติด้วยแบบวัดระดับการคิดเชิงสถิติ พบว่า ในกระบวนการการบรรยายลักษณะข้อมูล กระบวนการแสดงแทนข้อมูล และ กระบวนการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลนักเรียนร้อยละ 91.67 มีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับเดียวกันคือ ระดับ 1 ส่วนกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล นักเรียนร้อยละ 83.33 มีการคิดอยู่ในระดับ 2

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 68.55 โดยมีนักเรียน จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

คำสำคัญ : เป็นคำที่สามารถใช้ในการสืบค้นในระบบฐานข้อมูล

Keywords : การคิดเชิงสถิติ Statistical Thinking , โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล

Abstract

Using Microsoft Excel to Foster Statistical Thinking of Mathayom Suksa 6 Hearing Impairment Students at Songkhla School for the Deafs

The purposes of this research study were to study statistical thinking and learning achievements of Mathayom Suksa 6 students with Hearing Impairment at Songkhla School for the Deafs. The Target group of this study was 24 students. The Research tools were 10 statistics lesson plans based on mathematics core curriculum B.E. 2551 which reorganized the content sequences and put more emphasis on events and data that closely familiar with student daily life using Microsoft Excel as teaching and learning aid in most of the learning activities, statistical thinking test based on M3ST framework, students' journals, teacher's post-teaching journals and the statistics achievement test. The researcher taught all the lessons and the data concerning students' learning achievements and statistical thinking were collected concurrently. Microsoft Excel Program seemed to be an effective tool for learning statistics content through activity-based approach. After being taught the lessons, the students were asked to take the statistical thinking test and the statistics achievement test. Data from classroom observations, students' journals, teacher's post-teaching journals and the tests' scores were analyzed and presented by means of tables, charts and narrative text.

The results of this research study were as follows :

1. The Hearing Impairment Students's thinking levels during instruction were varied. Most students' statistical thinking was at level 1 in describing data process. As for organizing and reducing data process most of students' statistical thinking was at level 2 ; while, all students' statistical thinking was at level 1 in analyzing and interpreting data process; The result of statistical thinking test showed that most students' statistical thinking was at level 1 in describing data **process, representing** data process and analyzing and interpreting data process; while, most students' statistical thinking was at level 2 in organizing and reducing data process, and
2. Achievement test scores quite a good result. The mean score was 68.55% eighteen students or 75 % passed the school criteria of 60%.

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต ในสังคมประกอบด้วยคนปกติ และคนที่มีความบกพร่อง ซึ่งการดำรงชีวิตไม่สามารถแยกออกจากกัน การศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้คนปกติกับคนที่มีความบกพร่องสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข รัฐบาลจึงให้ความสำคัญทางด้านการศึกษา โดยคำนึงถึงสิทธิและความเสมอภาคทางการศึกษา (กรมสามัญศึกษา , หน่วยงานพิเศษ 2544 : 6) ซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2550 ในมาตรา 49 ได้บัญญัติไว้ว่าบุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้ทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย และมาตรา 54 บุคคลซึ่งพิการหรือทุพพลภาพมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะและความช่วยเหลืออื่นจากรัฐ ทั้งนี้ตามที่กฎหมายบัญญัติ ซึ่งมีความสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับการจัดการศึกษาเพื่อคนพิการ ในหมวด 1 ว่าด้วยสิทธิและหน้าที่ทางการศึกษาในมาตราที่ 5 กล่าวถึงคนพิการมีสิทธิทางการศึกษา คือ การได้รับการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการจนตลอดชีวิตพร้อมทั้งได้รับเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา ได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษาที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษของคนพิการแต่ละบุคคล ซึ่งได้รวมถึงเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ประเทศไทยมีพระราชบัญญัติว่าด้วยสิทธิของคนพิการ โดยที่คนหูหนวกมีสิทธิและโอกาสได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพทุกระดับ ทุกรูปแบบของการจัดการศึกษาตามความต้องการของคนพิการอย่างเท่าเทียม ทั้งการศึกษาในระบบและนอกระบบและการศึกษาตลอดชีวิตโดยไม่มีการจำกัด กีดกัน เลือกปฏิบัติหรือข้อยกเว้นใด ๆ รัฐบาลเล็งเห็นว่าการศึกษาคือสิ่งสำคัญด้านหนึ่งของการฟื้นฟูสมรรถภาพสำหรับคนพิการ จัดให้มีการเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา และเปิดโอกาสให้คนพิการได้รับการศึกษามากขึ้นในระดับอุดมศึกษา (พนทิพย์ วิจิตรจามรี , 2544 : 1) ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสังคมย่อมมีสิทธิเท่าเทียมกับคนปกติไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา การประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม หากได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้ถูกทางสามารถเรียนรู้ได้ สอดคล้องตามตรา 22 ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เรื่อง การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ , 2546 : 11-12)

คนหูหนวก เป็นกลุ่มคนที่มีความพิการลักษณะหนึ่ง ซึ่งหมายถึงคนที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถรับรู้ข้อมูลผ่านทางการได้ยินไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟังก็ตาม

โดยทั่วไปหากวัดการได้ยินจะมีการสูญเสียการได้ยิน ประมาณ 90 เดซิเบลขึ้นไป กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับเริ่มการได้ยินของคนทั่วไปเมื่อเสียงดังไม่เกิน 25 เดซิเบล คนหูหนวกจะเริ่มได้ยินเสียงที่ดังมากกว่า 90 เดซิเบล ซึ่งการสูญเสียการได้ยินดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาการใช้วิธีการรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แทนการได้ยินหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือคนหูหนวกเป็นกลุ่มบุคคลที่ไม่สามารถได้ยินเสียงพูด หรือได้ยินเสียงแต่น้อยมากจนไม่สามารถแปลงเสียงพูดเลียนแบบได้ เป็นสาเหตุที่ทำให้คนหูหนวกมีข้อจำกัดในการพัฒนาการสื่อสารและการเรียนรู้จากการศึกษาเกี่ยวกับคนหูหนวกพบว่า คนหูหนวกส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (อารีลักษณ์ คิมทอง , 2544 : 2-3)

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเป็นนามธรรม และสอนให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจได้ยาก ความสามารถในการเรียนรู้ที่สำคัญนั้นเกิดจากการมองเห็นหรือรับรู้จากสายตา ประสาทสัมผัส การอ่านทำทางของบุคคลและนอกจากนั้นวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหามาก โดยเฉพาะสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เป็นสาระหนึ่งที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน และได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาที่ 6 เกี่ยวกับการเรียนรู้สถิติไว้ว่า ผู้เรียนสามารถ เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ (กระทรวงศึกษาธิการ , 2551) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากตัวชี้วัดในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลความน่าจะเป็น ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังกล่าวถึง การใช้สถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกด้วย ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน นักเรียนจะต้องเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ต้องมีความรู้ความเข้าใจจึงจะสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง การสอนของครูที่ใช้ภาษามือในการถ่ายทอดสื่อสาร อธิบายประกอบตัวอย่างให้กับนักเรียนเพียงอย่างเดียวหรือวิธีเดียว จึงไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริงได้ เพราะครูผู้สอนอาจไม่มีทักษะเชี่ยวชาญในการใช้ภาษามือ อีกทั้งในการจัดชั้นเรียนของโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลาไม่ได้จัดห้องเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่จะจัดนักเรียนคละกันทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน การเรียนรู้ของนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยสื่อการสอนที่ทันสมัยและนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ จากประสบการณ์การสอนของผู้ศึกษาพบว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องสถิติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การอ่าน การอภิปราย และการแปลความหมายข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่รอบ ๆ ตัว ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล เป็นโปรแกรมที่จัดหาได้ง่ายใช้กันแพร่หลาย มีประโยชน์ในด้านการสอนสถิติ เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนแล้วแสดงผลได้ทันที สามารถสร้างในส่วนของแผนภูมิ

แบบต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย อีกทั้งยังสามารถใช้ในการสร้างใบงานหรือใบความรู้เพื่อ
สาธิตแนวคิดของครูให้นักเรียนดูได้ด้วย (Carr,2002) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Tsai and
Don (2006) ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลในการสร้างตัวอย่างเพื่อสอนความคิดรวบยอด
เกี่ยวกับสถิติ และ Ben-Zvi and Friedlander (1997) ได้ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องสถิติ
เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงสถิติของผู้เรียนด้วยวิธีการสืบเสาะจากสถานการณ์ปลายเปิด

ความมุ่งหมายของการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษา ได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการคิดเชิงสถิติในการเรียน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ใช้โปรแกรม
ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้
ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ใช้
โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา อำเภอ
หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 24 คน
2. เนื้อหาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การศึกษาระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนที่มีความ
บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล
ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เนื้อหา เรื่อง สถิติเบื้องต้น ใน
รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. กรอบการคิดเชิงสถิติ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นกรอบการคิดเชิงสถิติ M3ST
(Middle School Students' Statistical Thinking) ของ Langrall and Mooney (2002)

ตัวแปรและนิยามตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนเรื่องสถิติเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม
ไมโครซอฟท์เอกซ์เซลประกอบการจัดการเรียนรู้

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดเชิงสถิติในการเรียน เรื่อง สถิติเบื้องต้น และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล ประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้เวลาในการดำเนินการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 (1 มิถุนายน 2557 ถึง 15 กันยายน 2557) เป็นเวลา 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ

1. ทดสอบก่อนเรียน

จำนวน 1 คาบ

2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสถิติกับชีวิตประจำวัน จำนวน 2 คาบ

3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การกำหนดประเด็นและการเก็บรวบรวมข้อมูล

จำนวน 4 คาบ

4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดกระทำข้อมูล จำนวน 4 คาบ

5. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูลและการนำไปใช้ จำนวน 4 คาบ

6. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการนำเสนอข้อมูล จำนวน 2 คาบ

7. ทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบ

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

1.แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอกซ์เซลประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 สร้างหน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกรอบการคิดเชิงสถิติ

1.2 เลือกบริบทภายในชุมชนเพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับเนื้อหาใน

แต่ละเรื่อง

1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติเบื้องต้น โดยสอดคล้องกับ เนื้อหาและบริบทที่เลือกไว้ ซึ่งผู้ศึกษาได้เขียนแสดงหน่วยการเรียนรู้ วัตถุประสงค์รายหน่วย สาระการเรียนรู้ กระบวนการย่อย ในการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ และเวลาในการจัด กิจกรรมในแต่ละแผนการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาครั้งนี้มีนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง สถิติเบื้องต้น หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง สถิติเบื้องต้น โดยมีการใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เอกเซล 2007 เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งมีทั้งในส่วนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อ สาธิตให้นักเรียนได้เรียนรู้และในส่วนที่นักเรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง

การคิดเชิงสถิติ หมายถึง การแสดงออกเชิงความคิดในการทำงานของนักเรียน ระหว่างการจัดกระทำกับข้อมูลในกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การบรรยายลักษณะข้อมูล การ จัดการและการลดรูปข้อมูล การแสดงแทนข้อมูล และ การวิเคราะห์และการแปลความหมายของ ข้อมูล ระดับการคิดเชิงสถิติมี 4 ระดับ คือ 1) การคิดยึดติดเป็นการให้เหตุผลซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับ ข้อมูลที่ให้และมักมุ่งเน้นไปที่ความคิดตนเอง 2)การเปลี่ยนผ่าน เป็นการแสดงการคิดออกมา โดยเริ่มที่จะตระหนักถึงความสำคัญและการให้เหตุผลในเชิงปริมาณ เมื่อมีการสำรวจข้อมูล การ คิดในระดับนี้จะเป็นการคิดอย่างตรง ๆ ไม่ยืดหยุ่น จะพยายามที่จะหาปริมาณของข้อมูลแล้ว นำเสนอ 3) เชิงปริมาณ ให้เหตุผลที่ยืดหยุ่นและกว้างขึ้นในการสำรวจข้อมูล รู้สึกถึงโครงสร้าง ที่ผสมผสานกันได้ ซึ่งมุ่งเน้นความสัมพันธ์ทางสถิติที่มีมากกว่า 1 คู่ แต่ไม่นำมาบูรณาการกับ ความคิดของตนเอง และ 4)การวิเคราะห์ เมื่อมีการแจกแจงข้อมูล นักเรียนจะมองข้อมูลใน มุมมองที่หลากหลายและเริ่มเชื่อมโยงระหว่างมุมมองที่แตกต่างกัน ผู้เรียนจะบูรณาการ ความสัมพันธ์ในมุมมองที่หลากหลายเข้าด้วยกันจนได้โครงสร้างที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน

ประโยชน์ที่ได้รับการศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ
2. ได้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เน้นการปฏิบัติ ผ่านการใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เอกเซล
3. ได้แนวทางในการสอนสถิติ ที่เน้นการปฏิบัติผ่านการใช้เทคโนโลยี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ในระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2557 – 15 กันยายน 2557โดยดำเนินการ ดังนี้

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการสอนตาม ชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติผ่านการทำกิจกรรมของนักเรียน ผลงานของนักเรียนและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ประกอบกับบันทึกหลังการสอน ที่ผู้ศึกษาเป็นผู้บันทึก เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดตามแผนที่กำหนดไว้ ผู้ศึกษาได้ทำการวัดระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้แบบวัดการคิดเชิงสถิติที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

สำหรับขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ระหว่างและหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ มีการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติในแต่ละกระบวนการ โดยระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ ผ่านผลงานพฤติกรรมและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน และหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทำการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติโดยแบบทดสอบเพื่อวัดระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนรายบุคคล
2. หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการบันทึกหลังการสอน
3. หลังจากการสอนเสร็จสิ้นเนื้อหาที่กำหนดไว้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบประจำบทเรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียน เป็นการวิเคราะห์ทั้งในภาพรวมของระดับการคิดเชิงสถิติ การวิเคราะห์ในกระบวนการย่อยของแต่ละกระบวนการทางสถิติ ของนักเรียนทั้งในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ หลังจากเสร็จสิ้นการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด โดยระดับการคิดเชิงสถิติระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น วิเคราะห์จากการสังเกต ผลงานของนักเรียน บันทึกหลังสอนของผู้ศึกษา การตอบในใบบันทึกกิจกรรมและใบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับระดับการคิดเชิงสถิติ ซึ่งเป็นลักษณะข้อสอบแบบอัตนัยที่กำหนดสถานการณ์และประเด็นคำถามให้นักเรียนตอบ (เขียน/ภาษามือ) โดยทำการวิเคราะห์และประเมินผลระดับการคิดเชิงสถิติตามกรอบการคิดเชิงสถิติของ Langrall and Mooney แล้วเสนอผลในรูปความเรียง ตาราง แผนภูมิในลักษณะการพรรณนาความ

สำหรับระดับการคิดเชิงสถิติในแต่ละกระบวนการทางสถิติ ได้จากการหาค่าเฉลี่ยของระดับการคิดในกระบวนการย่อย แล้วทำการประเมิน ซึ่งกำหนดเกณฑ์การประเมินไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 1.00 ถึง 1.49	อยู่ในระดับ 1 คือ ระดับ “การติดยึด”
ค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 1.50 ถึง 2.49	อยู่ในระดับ 2 คือ ระดับ “การเปลี่ยนผ่าน”
ค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 2.50 ถึง 3.49	อยู่ในระดับ 3 คือ ระดับ “เชิงปริมาณ”
ค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 3.50 ถึง 4.00	อยู่ในระดับ 4 คือ ระดับ “การวิเคราะห์”

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนเรื่อง สถิติเบื้องต้น เป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในการสนองตอบต่อกิจกรรมหรือคำสั่งที่ผู้ศึกษาได้กำหนดเป้าหมายของกิจกรรมไว้ ซึ่งสิ่งที่สะท้อนถึงความเข้าใจ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาสถิติ นอกเหนือจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยวิเคราะห์นักเรียนจากการสังเกต ผลงานของนักเรียน การตอบในใบบันทึกกิจกรรมและใบบันทึกการเรียนรู้ และบันทึกหลังสอนของผู้ศึกษาแล้วเสนอผลที่ได้ในรูปความเรียง สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์นั้นได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- 1) ค่าเฉลี่ย
- 2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 3) การหาค่าร้อยละของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้สรุปผลการศึกษาโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียน จากการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนทั้ง

ระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาตามกระบวนการทางสถิติ 4 กระบวนการ พบว่า กระบวนการที่มีความเด่นชัดในเรื่องระดับการคิดมากที่สุด คือ กระบวนการจัดการและการปรับลดข้อมูล ซึ่งนักเรียนร้อยละ 83.33 มีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 2 และกระบวนการวิเคราะห์และการแปลความหมาย นักเรียนร้อยละ 8.33 มีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 2 ซึ่งต่างจากสองกระบวนการที่เหลือ คือ กระบวนการการบรรยายลักษณะข้อมูล นักเรียนร้อยละ 91.67 มีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 1 และ กระบวนการแสดงแทนข้อมูล นักเรียนร้อยละ 91.67 มีระดับการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับ 1 และจากการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของระดับการคิดเชิงสถิติเปรียบเทียบระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับการคิด ยกเว้น กระบวนการแสดงแทนข้อมูล ซึ่งระดับการคิดเชิงสถิติปรับลดลง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอกเซลประกอบการจัดการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผนการจัดการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สถิติเบื้องต้น ตาม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ยกเว้น เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล การประยุกต์ความรู้เรื่องค่ากลาง และเรื่องจัดการข้อมูลที่มีความซับซ้อน

สำหรับคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยในการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น ที่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล ประกอบการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 68.55 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 75 แต่เมื่อพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า ยังมีนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คิดเป็นร้อยละ 25

อภิปรายผล

จากการที่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีระดับการคิดเชิงสถิติ ดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษามีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. การเรียนรู้สถิติผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล

การใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเข้ามาประกอบการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติเบื้องต้น ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เป็นอย่างดี โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากเดิมที่ต้องใช้การอธิบายประกอบตัวอย่างในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน แต่เมื่อใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมทำให้กิจกรรมมีลักษณะที่น่าสนใจขึ้นเนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติสร้างแผนภูมิต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอีกทั้งมีความถูกต้องในเรื่องของสเกล มีความสวยงามและง่ายต่อการสร้าง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ Ben-Zvi and Friendlander (1996) ที่กล่าวถึงโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพโดยสามารถสร้างแผนภูมิต่าง ๆ ที่มีสีสันและน่าประทับใจ ได้ง่าย รวดเร็ว ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวไปกับเทคโนโลยีดังกล่าว จะเห็นได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมและเอื้อต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาสถิติ ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับความเห็นของ Carr (2002) ซึ่งกล่าวว่าโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซลเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้เรื่องสถิติ

2. การที่นักเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่ามีบางกิจกรรมที่นักเรียนไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้ศึกษาตั้งไว้ โดยสาเหตุอาจมีอยู่หลายประการ

ประการแรก ปัญหาด้านการสื่อสารทั้งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีข้อจำกัดด้านภาษา ในการเขียนและการสื่อสารโดยใช้ภาษามือ และคำศัพท์ภาษามือ คณิตศาสตร์ไม่มีบัญญัติไว้

ประการที่สอง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่มีความรู้พื้นฐานหรือมีเพียงเล็กน้อย ในเรื่องการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ทำให้การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมดังกล่าวเป็นไปด้วยความยากลำบาก

ประการที่สาม นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่มีลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น ความพยายาม ความอยากรู้อยากลอง การรู้จักสังเกตการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

ประการที่สี่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากผู้ศึกษาเป็นผู้แนะนำการใช้โปรแกรมให้นักเรียน ควรมีครูผู้ช่วยในการแนะนำการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล

3. ผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติในแต่ละกระบวนการสำหรับการประเมินระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

จากการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนในแต่ละกระบวนการทางสถิติ พบว่านักเรียนร้อยละ 83.33 มีระดับการคิดเชิงสถิติในกระบวนการจัดการและการลดรูปข้อมูล อยู่ในระดับสอง ซึ่งสูงกว่าระดับการคิดเชิงสถิติในกระบวนการการบรรยายลักษณะของข้อมูล การแสดงแทนของข้อมูล และ กระบวนการวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะว่าสามกระบวนการมีระดับการคิดสูงและเป็นเรื่องนามธรรมที่ยากจะอธิบายด้วยภาษามือ

4. ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับระดับการคิดเชิงสถิติ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องต่อระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม หลายประการดังนี้

ประการแรก คือ กระบวนการย่อยในแต่ละกระบวนการทางสถิติ ซึ่งระดับการคิดเชิงสถิติในแต่ละกระบวนการนั้น ได้มาจากระดับการคิดเชิงสถิติในกระบวนการย่อนำมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งบางครั้งในแต่ละกระบวนการย่อยนักเรียนมีระดับการคิดไม่เป็นไปในทางเดียวกันทั้งหมดทำให้เมื่อหาค่าเฉลี่ยออกมาแล้ว ระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนอาจต่ำหรือสูงกว่าระดับที่นักเรียนควรมี

ประการที่สอง คือ ลักษณะของการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการประเมินในสองระยะ คือ ประเมินในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประเมินจากผลงาน บันทึกการเรียนรู้และบันทึกหลังสอน ซึ่งนักเรียนไม่สามารถเขียนบันทึกได้จำเป็นต้องให้นักเรียนอธิบายโดยใช้ภาษามือ และการทำแบบทดสอบอัตนัย นักเรียนมีเวลาในการทำจำกัด และต้องทำคนเดียวไม่สามารถปรึกษากันได้ ซึ่งการประเมินที่มีลักษณะต่างกับการทำกิจกรรม น่าจะส่งผลถึงระดับการคิดเชิงสถิติ

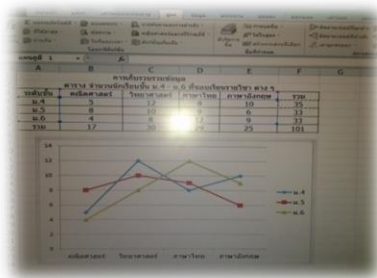
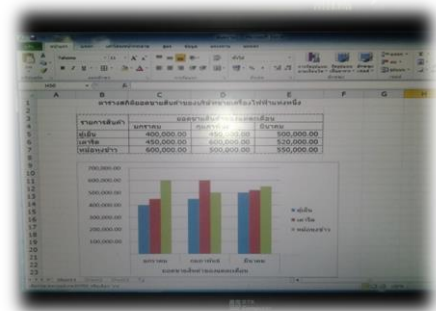
ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำผลการศึกษาไปใช้

1. การจัดเตรียมสื่อหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ควรมีความสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน
เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นถึงประโยชน์ของวิชาสถิติอีกทั้งส่งเสริมการคิดเชิงสถิติอีกทางหนึ่งด้วย
2. ในการส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักเรียนโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ควรให้ความสำคัญกับปัจจัยบางอย่างที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย ได้แก่ความรู้เดิมเกี่ยวกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล
3. การออกแบบกิจกรรมต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการใช้โปรแกรมด้วย หากนักเรียนไม่มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการใช้โปรแกรมอาจส่งผลถึงการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ
4. การประเมินระดับการคิด ควรประเมินจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น ผลงานของนักเรียนบันทึกการเรียนรู้ บันทึกการสอน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรศึกษาโปรแกรมหรือเทคโนโลยีแบบอื่นที่นอกเหนือจากโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกซ์เซล เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น โปรแกรม Fathom โปรแกรม Tinker Plots



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. กรมสามัญศึกษา. หน่วยศึกษานิเทศก์.(2544). **แนวทางการดำเนินงานปฏิรูปการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่อง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว .
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- พิณทอง วิจิตรจามรี. (2545). “การศึกษาสภาพของการจัดกิจกรรมสำหรับนักศึกษา **หมวด : กรณีศึกษา**” ;วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (งานบริการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อารีลักษณ์ คิมทอง. (2544). “การเลี้ยงดูบุตรของครอบครัวที่มีลูก **หมวด : กรณีศึกษา**” วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (งานบริการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล.
- Ben-Zvi.D. and Friedlander,A (1997) . Statistical thinking in a technological environment. **Research on the role of technology in teaching and learning statistics**.(pp.45-55) Voorburg, The Netherlands : International Statistical Institute.
- Carr.R. (2002). “**Teaching statistics using demonstrations implemented with excel,**” Online .Available :[http://www. http://www.stat.auckland.ac.nz/iase/publications/1/10_24_ca_Dissertation.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/iase/publications/1/10_24_ca_Dissertation.pdf) (5 June 2013)/
- Langrall, C.W.and Mooney. E.S. (2002). “**The Development of Framework Characterizing Middle School Students’Statistical Thinking.**” Online . Available : <http://www.stat.auckland.ac.nz/iase/publications/03.Groth.Dissertation.pdf> (5 June 2013)
- Garfield (2002). “**The Challenge of Developing Statistical Reasoning**” *Journal of Statistics Education* Volume 10, Number3 Online . Available <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html> Dissertation.pfd (5 June 2013)
- Tsai, W. and Don G.W. (2006). **An interaction excel VBA example for teaching statistics concepts**. *Informations Transactions on Education* 7 :1 : 125 – 135.
