

การสร้างบทเรียนโปรแกรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนในชนบท

The Construction of a Programmed Instruction on Science and Technology in Daily Life for People Who Live in Rural Area

เพ็ญณี แนนรอต (Pennee Narot)*

จุมพล ราชวิจิตร (Jumpol Rachvijit)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนชนบท โดยสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมประกอบภาพการ์ตูนให้มีดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า .05 กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนที่มีภูมิลำเนาในเขตชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จบการศึกษามัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากกลุ่มผู้นำเยาวชนจากจังหวัดสกลนคร นครพนม อุดรธานี และหนองคาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบเรียนโปรแกรมที่สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนในเขตชนบท มีแบบทดสอบ 1 ชุด ใช้สำหรับเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลที่ .59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อนำบทเรียนโปรแกรมนี้ไปใช้จริง เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของผู้ที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

Abstract

The purpose of this study was to construct a programmed instruction on Science and Technology in Daily Life for People who live in Rural Area. The effectiveness index of the program was not lower than .05. The samples were the rural people who live in the Northeastern Region. The design was a one-group pretest-posttest design. They were from Sakon Nakhon, Nakhon Phanom, Udon Thani and Nong Khai Provinces. The research tools were the Programmed Instruction on Science and Technology in Daily Life. The pretest and posttest were conducted before and after the implementation of the programmed instruction. The results showed that the programmed instruction had the Effective Index at .59. The t-test was used to analyze mean scores of the pretest and posttest. There were statistically significant differences at .001 level.

คำสำคัญ : บทเรียนโปรแกรม ; ประชาชนในชนบท

Keywords : Program instruction ; Rural population

* รองศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ในปัจจุบันย่อมเป็นที่ตระหนักโดยทั่วไปแล้วว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนไทยที่ในเขตเมืองและชนบท ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไทยได้ก้าวเข้าสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่และการก้าวนี้ได้เป็นไปอย่างรวดเร็ว มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนโดยทั่วไป รวมทั้งประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตชนบท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเกี่ยวข้องกับแนวคิดและวิธีการปฏิบัติที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะสิ่งเหล่านี้ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของคนทุกคนดังจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ด้านเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ด้านสุขภาพอนามัย ด้านการทำมาหากิน และด้านสภาวะแวดล้อม การปรับเปลี่ยนและพัฒนาอย่างรวดเร็วนี้เป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้ประชาชนเกิดความยากลำบากในการปรับรับสถานการณ์เปลี่ยนแปลงดังกล่าว ฉะนั้นปัญหาที่ประชาชนส่วนใหญ่เผชิญอยู่ก็คือ ปัญหาผลกระทบจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มักจะส่งผลถึงสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของประชาชน ผลกระทบนี้อาจเกิดได้จากผลลัพธ์จากความเจริญเองหรือเป็นผลกระทบที่เกิดจากการขาดความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมและวิทยาการใหม่ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตของคน จะเห็นได้ว่าอัตราการเสียชีวิตของคนไทยในปัจจุบัน การเสียชีวิตจากโรคมะเร็งเป็นอันดับ 2 รองจากอุบัติเหตุและหัวใจวายในทางแพทย์เชื่อว่าปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งคือผลที่ได้รับจากสารพิษต่างๆ ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการผลิตและนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเกษตรกรรม การปราบศัตรูพืชและการใช้ยารักษาโรคหรือบรรเทาอาการเจ็บป่วย เป็นต้น Thongtam (1989) ชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยได้ส่ง

สารเคมีจำนวนมากมาเพื่อใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมและการเกษตรกรรมของประเทศเป็นส่วนใหญ่ ขณะเดียวกันจำนวนเกษตรกรก็มีจำนวนน้อยคนที่จะรู้ถึงผลกระทบของสารเคมีเหล่านี้ที่มีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพราะสารเคมีแต่ละอย่างล้วนแล้วแต่มีคุณสมบัติต่างๆ กัน บางชนิดมีผลกระทบโดยตรงต่อมนุษย์ เช่น ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือพิการ หรือมีผลกระทบในทางอ้อม เช่น ทำให้เด็กเกิดพิการเพราะมีสารพิษสะสมอยู่ในร่างกายหรือเป็นสารตกค้างอยู่ในสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นการเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประชาชนในชนบท จึงเห็นควรได้จัดสร้างชุดการสอนเพื่อให้ประชาชนในชนบทได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติมตามความสะดวกและความสนใจ

วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบทเรียนโปรแกรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนชนบท

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้คะแนนจากผลการทดสอบก่อนเรียนจากบทเรียนโปรแกรมและผลการทดสอบหลังจากการเรียนบทเรียนโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นถูกนำไปใช้ในลักษณะ One-group Pretest-Posttest Design เป็นรูปแบบการทดลองที่เหมาะสมกับการทดลองเครื่องมือชนิดนี้ประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งกลุ่มประชากรมีภูมิลำเนาอยู่ในที่ต่างๆ กันไม่สามารถจะจัดกลุ่มมาเข้าโครงการทดลองในรูปแบบอื่นได้ ดังแผนภูมิข้างล่าง

Pretest	Treatment	Posttest
O	X	O
O = การทดสอบก่อนการทดลอง		
X = การเรียนจากบทเรียนโปรแกรม		
O = การทดสอบหลังเรียน		

กลุ่มตัวอย่างต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน คือ เรื่องเกี่ยวกับยาปราบศัตรูพืช ปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้ปุ๋ย การใช้ยา และการใช้ไฟฟ้า จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนโปรแกรม เสร็จแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นประชาชนที่จบการศึกษาภาคบังคับออกมาแล้ว โดยมีถิ่นฐานอยู่ในเขตชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มตัวอย่างได้รับการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากกลุ่มผู้นำเยาวชน จำนวน 48 คน จากจังหวัดสกลนคร นครพนม อุดรธานี และหนองคาย เนื่องจากเยาวชนจำนวน 48 คนนี้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน กล่าวคือเป็นกลุ่มเยาวชนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในชนบท สำเร็จการศึกษาภาคบังคับและไม่ได้มีโอกาสศึกษาต่อ และเป็นเยาวชนที่มีความประสงค์จะประกอบอาชีพอิสระอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันสำหรับประชาชนในเขตชนบท สร้างขึ้นโดยการศึกษาปัญหาของ

ชาวชนบทกับความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จากเอกสารวิชาการ วารสารและข่าวสารต่างๆ การสร้างบทเรียนโปรแกรมดังกล่าว แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ดังนี้

- ตอนที่ 1 การใช้ปุ๋ย
- ตอนที่ 2 การใช้สารกำจัดศัตรูพืช
- ตอนที่ 3 ปัญหาสิ่งแวดล้อม
- ตอนที่ 4 การใช้ไฟฟ้า
- ตอนที่ 5 การใช้ยา (ประจำบ้าน)

ลักษณะของบทเรียนเป็นแบบโปรแกรมเส้นตรง (Linear programmed) เนื้อหาจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ไม่รู้โดยจะเรียงเป็นกรอบจาก 1.....2.....3.....ไปตามลำดับ ผู้เรียนจะต้องอ่านแต่ละกรอบและตอบคำถามหรือเติมคำในช่องว่างในกรอบแรกให้ถูกต้องก่อนจึงจะเรียนหรืออ่านกรอบที่ 2 ต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งแรกก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้กรอบต่อไป ในขณะที่เดียวกับที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนโปรแกรมผู้เรียนจะได้รับกระตุ้นประกอบบทเรียนโดยกระตุ้นจะมีเนื้อหาครอบคลุมปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาสิ่งแวดล้อม การใช้ปุ๋ยและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

บทเรียนโปรแกรมนี้ได้รับการทดสอบความตรงทางด้านเนื้อหาในกลุ่มคนงานซึ่งมีพื้นฐานความรู้ระดับประถมศึกษาภาคบังคับ เพื่อปรับแก้ภาษาที่ใช้และลำดับชั้นการสื่อเนื้อหาที่เป็นลำดับกัน จากนั้นนำบทเรียนที่ปรับแก้แล้วนี้ไปทดลองภาคสนาม (field testing) ซึ่งบทเรียนมีทั้งหมด 36 หน้า โดยทดลองกับเยาวชนซึ่งอาศัยอยู่ในเขตชุมชนสนามม้า อำเภอเมือง จังหวัด

xonแก่น จำนวน 11 คน ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วเว้นช่วงระยะเวลาไป 1 สัปดาห์ จึงให้ผู้เรียนกลุ่มเดิมเรียนจากบทเรียนโปรแกรมแล้วเว้นระยะไปอีก 1 สัปดาห์ จึงให้ผู้เรียนกลุ่มนี้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาค่าดัชนีประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (the effectiveness index) หรือ E.I โดยใช้สูตร

$$E.I. = \frac{(\text{คะแนนสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน})}{(\text{คะแนนเต็ม}) - (\text{คะแนนสอบก่อนเรียน})}$$

การทดสอบได้ค่า E.I. = .59

จากนั้นนำบทเรียนโปรแกรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแล้ว โดยนำผลการทดสอบก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาวิเคราะห์โดยทดสอบหาความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนของนักเรียนก่อนและหลังการทำบทเรียนโปรแกรมโดยใช้สูตร $t = \text{test}$ แบบ 2 กลุ่มสัมพันธ์ (ตารางที่ 1)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมเพื่อใช้เป็นเอกสารอ่านประกอบสำหรับประชาชนชนบท ที่มีความรู้จบการศึกษามัธยมศึกษา และไม่มีโอกาสได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไป บทเรียนโปรแกรมมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประชาชนชนบท ซึ่งเท่ากับเป็นเอกสารสื่อที่ทำให้ชาวชนบทได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติมตามความสะดวกและความสนใจ

ในการทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมประกอบการ์ตูนให้ผู้เรียนด้วยตนเอง และการทดสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนดังกล่าว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการเรียนบทเรียนโปรแกรม 21.25 และหลังเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมได้ค่าเฉลี่ย 23.25 จากค่าคะแนนเต็ม 25 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ค่าสถิติ $t - \text{test}$ ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณาถึงงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้สร้างบทเรียนเพื่อใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ ซึ่งจะได้ผลสอดคล้องกันเช่นงานวิจัยของทัศนีย์ (2519) วารุณี (2519) กวินทร์ (2522) ซึ่งพบว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนก่อนและหลังการศึกษาด้วยบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยดังกล่าวนี้สามารถยืนยันได้ว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพย่อมสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพิ่มขึ้น อีกประการหนึ่งบทเรียนโปรแกรมยังเป็นลักษณะของการจัดสื่อการเรียนที่มีระบบจากง่ายไปยาก จากไม่รู้ไปสู่เนื้อหาที่รู้ จากการสังเกตการเรียนด้วยตนเองของกลุ่มตัวอย่างจะเห็นได้ว่า ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริงเพราะมีโอกาสได้รับแรงเสริมจากการเรียนทุกขั้นตอน ที่สำคัญคือผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง จากการที่กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนที่จบการศึกษามัธยมศึกษา และไม่มีโอกาสได้ศึกษาต่อทำให้ผู้เรียนบางคนอ่านได้ช้ากว่าผู้อื่น แต่เขาก็รู้สึกกระตือรือร้น

ที่จะศึกษาบทเรียนโปรแกรมของตนเองไปเพราะรู้สึกว่ามันไม่ได้เป็นภาระของคนอื่น เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมในบทเรียนโปรแกรม ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการที่จะใช้เวลาในการเรียนตามความสามารถของตน

จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ แสดงความคิดเห็นว่าบทเรียนโปรแกรมชุดนี้นอกจากจะให้ความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันแล้ว ยังมีส่วนกระตุ้นให้เขาอยากอ่านหนังสือ เพราะโดยปกติเขาจะฟังวิทยุหรือดูโทรทัศน์เป็นส่วนใหญ่ เมื่อเขาเรียนจบแล้วจะไม่มีโอกาสได้อ่านหนังสือมากนัก จากลักษณะของบทเรียนโปรแกรมนี้ทุกคนพอใจที่จะอ่าน ทั้งนี้คงเป็นเพราะในบทเรียนจะมีคำเฉลยทุกกรอบ ผู้เรียนไม่เกรงจะเสียหน้าถ้าไม่รู้คำตอบ นอกจากนี้ การไม่จำกัดเวลาในการศึกษาบทเรียนยังเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจอ่านเพราะไม่ต้องกังวลเรื่องเวลาและการแข่งขันกับผู้อื่น

ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือแม้กลุ่มตัวอย่างจะมีช่วงอายุไม่สูงมากคือในระดับอายุ 18 - 26 ปี แต่จบการศึกษาภาคบังคับและไม่มีโอกาสศึกษาต่อจากการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้พบว่า ภูมิหลังและความทรงจำถึงสภาพการศึกษาในโรงเรียนของแต่ละคนอาจมีผลต่อพฤติกรรมการศึกษาด้วยตนเองในครั้งนี้นักกล่าวคือกลุ่มตัวอย่างที่สนุกกับบทเรียนโดยขอทำบทเรียนอย่างต่อเนื่องจะเป็นผู้ผลิการศึกษาอยู่ในระดับดี รักรโรงเรียนและใฝ่ฝันที่จะศึกษาต่อ แต่กลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหาด้านการอ่านและไม่คิดว่าจะศึกษาต่อจะขอพักและอ่านบทเรียนเป็นเรื่อง ๆ และพักเป็นระยะ

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มแบบเจาะจงทำให้เกิดความลำเอียงในแง่ที่ได้ประชากรที่อ่านออกเขียนได้เป็นอย่างดี
2. ประชากรแม้จะมาจากจังหวัดเดียวกันแต่ภูมิฐานะอยู่ห่างกัน ทำให้การนัดรวมต้องทำในช่วงเวลาจำกัด

ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างบทเรียนโปรแกรมเพื่อให้ประชากรที่มีพื้นฐานการศึกษาต่างกัน ต้องอาศัยเนื้อหาที่เป็นกลาง ๆ ไม่ยาก และค่อนข้างมาทางง่าย
2. ในบางครั้งอาจต้องพิจารณาสร้างบทเรียนโปรแกรมโดยแบ่งแยกชุดออกกันไปตามความยากง่ายและให้ผู้เรียนเลือกศึกษาตามระดับความสามารถของตน
3. การใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงอาจเป็นเพียงการให้ความรู้ความเข้าใจโดยการสื่อสารทางเดียว ถ้าต้องการสร้างให้เกิดความตระหนักและทัศนคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสิ่งแวดล้อม อาจต้องใช้บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมและได้รับคำอธิบายซ้ำ ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความคิดกว้างไกลยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กวินทร์ ชาติกิจจรวคุณ. 2522. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสื่อผสมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าในบ้านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารุณี วีระชญานนท์. 2519. การสร้างบทเรียนโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชดอกและพืชไร้ดอก สำหรับประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ เชิดจิระพงษ์. 2530. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมทาด้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Goodman, R.I. Fletcher, K.A and Schneider, E.W. 1980. The effectiveness index as a comparative measure in media product evaluations. *Educational Technology*. 20 (September) : 30-40.

Schramm, W. 1964. *The research on programmed instruction*. [n.p.] : U.S Government Printing Office.

Thongtam Normita. 1989. Nature notebook. *Bangkok Post*. (15 October).

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	ค่า t
ก่อนการทดลอง	44	21.2273	2.351	-6.81 [*]
หลังการทดลอง	44	23.2500	1.780	

^{*} p < .001