

การศึกษาพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีปรับแนวตั้ง
ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

A study of Students' Science Ability Growth Using Vertical Equating

in line of IRT Theory

ศตรา แสนปัญญา¹

Satra Sanpunya¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการศึกษภาคตัดขวาง (Cross – Sectional Study) เมื่อปรับเทียบคะแนนแนวตั้ง (Vertical Equating) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) แบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ร่วมกับวิธีค่าเฉลี่ยและซิกมา (Mean and Sigma Method) และสมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ผลที่ได้นำไปสร้างสมการโดยวิธีการถดถอย (Regression Method) เพื่อทำนายความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตหลังจากมีพัฒนาการแล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ของมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระดับชั้นละ 1 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.70 และ 0.71 ตามลำดับ และมีข้อสอบรวมภายใน 6 ข้อ ผลการวิจัย พบว่าพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ (Growth Rate) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อขึ้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่ม สูง ปานกลาง และต่ำ มีพัฒนาการเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ และสมการมีสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2) ของคะแนนสอบ(x) ความสามารถแฝง(θ) และคะแนนจริง (T) เท่ากับ 0.997 1.000 และ 0.979 ตามลำดับ โดยค่าสัมประสิทธิ์การทำนายของสมการทั้งสามสมการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ความสามารถทางวิทยาศาสตร์, ปรับเทียบแนวตั้ง, ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ABSTRACT

The purposes of the study were to develop scientific ability of students in 9th to 10th grade by compare the Study of Cross- Sectional with vertical equating in line of IRT theory in term of Logistic 3 Parameter model in cooperation with Mean and Sigma Method and the Regression method Ordinary at Least Square (OLS). The equation was formed from using result the Regression Method to predict the ability of Science students in 9th grade. The research instruments used for gathering data was a scientific measures of the ability of science, for students in 9th and 10th grade at first Edition of 30 items. The reliability of the test was 0.70 and 0.71 respectively, and integration tests within six great results. The study showed that

¹ สาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เชียงราย 57100

¹ Educational Research and Evaluation Faculty of Education Chiangrai Rajabhat University, Chiangrai 57100

the development of scientific (Growth Rate) 10th from 9th grade groups base on high, medium and low sorting was in descending order The predicting values of prediction coefficient of Observed score (x) Latent Ability (θ) and True Score (T) was 0.997 1.000 and 0.979 respectively, at statistical significance level of 0.05

Keywords : scientific ability, Vertical Equating, Item Response Theory: IRT

E-mail : Sarttra_sanpunya@yahoo.com

บทนำ

วิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ (กรมวิชาการ, 2544) ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning: BBL) นักเรียนยิ่งฝึกฝน พัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ก็จะต้องเพิ่มมากขึ้น (โกวิท, 2549) แต่จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2551 พบว่าคะแนนระดับประเทศของช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.44 ในขณะที่ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.70 หากพิจารณาข้อมูลจากการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานเพียงอย่างเดียวก็ทำนายได้ว่า นักเรียนจะมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ลดลงเมื่อเรียนสูงขึ้น ซึ่งขัดแย้งกับแนวคิดการพัฒนาการ ดังนั้นจะเห็นว่าไม่สามารถที่จะศึกษาเชิงทำนายถึงพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยอาศัยข้อมูลจากคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้น ม. 4 โดยการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross – Sectional Study) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนแนวตั้ง (Vertical Equating) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ(IRT) แบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ซึ่งการศึกษาโดยวิธีการดังกล่าวจะเป็นการศึกษาพัฒนาการจากความสามารถที่แฝงอยู่ภายในตัวบุคคล (Latent Ability) ทำให้ลดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์และทำให้เห็นถึงพัฒนาการที่แท้จริง นอกจากนี้ยังสร้างสมการทำนายโดยการวิเคราะห์ถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อทำนายความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ผลการศึกษานี้จะทำให้เห็นแนวโน้มพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือผู้แนะแนวการศึกษา เพื่อเป็นเหตุผลประกอบการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตามความแตกต่างของลักษณะการศึกษาและกลุ่มผู้เรียน

วัตถุประสงค์และคำถามการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross – Sectional Study) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนแนวตั้ง (Vertical Equating) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ(IRT) แบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์

2. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับโดยวิธีชกมาและถดถอยแล้วโดยการวิเคราะห์ถดถอย วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square)

คำถามการวิจัย

1. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการเป็นอย่างไร เมื่อปรับเทียบคะแนนแนวตั้งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ โลกจิตติก 3 พารามิเตอร์

2. หลังการปรับแบบชกมาและถดถอยแล้วสามารถสร้างสมการทำนาย ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้หรือไม่

สมมุติฐานการวิจัย

1. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลต่อความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีการศึกษา

วิธีการวิจัยโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในพื้นที่ของ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน นักเรียน 1,270 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ใช้ประเภทของโรงเรียนเป็นตัวแปรในการแบ่งชั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา 2. โรงเรียนมัธยมศึกษา ผลของการสุ่ม ได้กลุ่มปรับเทียบคะแนน จำนวน 1,200 คน โดยแยกเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 700 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 500 คน ข้อมูลจากกลุ่มปรับเทียบจะนำไปใช้ในการสร้างตารางปรับเทียบคะแนนเพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ส่วนข้อมูลจากกลุ่มทวนผล ซึ่งเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 70 คนจะนำมาประเมินประสิทธิภาพของการปรับเทียบคะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มปรับเทียบคะแนนโดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำแบบทดสอบปรับเทียบคะแนนของชั้นตนเองจำนวน 30 ข้อซึ่งมีข้อสอบร่วมภายใน (Internal Anchor Test) 6 ข้อและกลุ่มที่สองเก็บข้อมูลจากกลุ่มทวนผลเพื่อหาประสิทธิภาพการปรับเทียบคะแนน โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อสอบของชั้นตนเอง 24 ข้อ และข้อสอบร่วมภายใน 6 ข้อ และข้อสอบที่ไม่ใช่ชั้นของตนเองอีก 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการปรับเทียบแนวตั้งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ร่วมกับวิธีค่าเฉลี่ยและซิกมา (Mean and Sigma Method) สมการถดถอย (Regression Method) โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด หรือ OLS (Ordinary Least Square) วิเคราะห์ร่วมกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้เรียกรวมกันว่า "วิธีซิกมาและถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด" โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานและการประมาณค่าความสามารถแฝงของกลุ่มปรับเทียบและทานผล โดยนำผลการทำแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความสามารถแฝง และค่าพารามิเตอร์ อำนาจจำแนก ความยาก และการเดา ด้วยโปรแกรม BILOG

ขั้นตอนที่ 2 ปรับเทียบคะแนนสอบและความสามารถแฝง โดยนำ ค่าพารามิเตอร์ อำนาจจำแนก ความยาก และการเดา ของข้อสอบร่วมไปสร้างสมการปรับเทียบโดยวิธี ซิกมาและปรับเทียบคะแนนโดยวิธีซิกมา ผลที่ได้นำมาสร้างเป็นตารางปรับเทียบคะแนน นำผลการปรับเทียบคะแนนโดยวิธีซิกมา มาปรับเทียบอีกครั้งโดยวิธีถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel นำผลที่ได้มาสร้างตารางปรับเทียบคะแนนใหม่

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของการปรับเทียบคะแนน โดยพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการปรับเทียบคะแนน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และวิเคราะห์ความเพียงพอของความคลาดเคลื่อนของการปรับเทียบคะแนน ที่เปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ Petersen และคณะ (1982)

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการปรับเทียบคะแนน โดยวิธีซิกมาและถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดมาวิเคราะห์ ซึ่งทำการศึกษาทั้งในภาพรวมและแบ่งกลุ่ม เก่ง ปานกลาง อ่อน ทดสอบความแตกต่างระหว่างความสามารถแฝงเฉลี่ยโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two – Way ANOVA) คำนวณอัตราพัฒนาการ (Growth Rate)

ขั้นตอนที่ 5 สร้างสมการทำนายความสามารถทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต สร้างตารางความสามารถทางวิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตที่พยากรณ์หลังพัฒนาการ คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (Standard Error) และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of determination) เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของสมการทำนาย

ผลการวิจัยและอภิปราย

จากการศึกษาพัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีปรับแนวตั้งตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปยังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความสามารถเฉลี่ยและอัตราการพัฒนา (Growth Rate) ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามกลุ่มคะแนนจริง

กลุ่มความสามารถ	ค่าคะแนนจริง		พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อขึ้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
	มัธยมศึกษาปีที่ 3	มัธยมศึกษาปีที่ 4	
ต่ำ	5.683	10.619	0.203*
ปานกลาง	13.894	17.445	0.221*
สูง	17.607	23.378	0.466*

*P<0.05

จากตารางที่ 1 พบว่าพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อขึ้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของกลุ่มความสามารถต่ำ มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.203 กลุ่มความสามารถปานกลาง มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.221 และกลุ่มความสามารถสูง มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.466

ผลการวิจัยดังกล่าวตรงตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1 สาเหตุเพราะหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้วางกระบวนการพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ แม้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านระดับทักษะการคิด ปริมาณเนื้อหา ความลึกซึ้งจำนวนตัวชี้วัด และอายุของนักเรียน ซึ่งส่งผลต่อการวัดและประเมินผล แต่โดยภาพรวมเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนเพิ่มมากขึ้นก็จะมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นไปด้วย สอดคล้องกับตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning: BBL) ที่กล่าวว่านักเรียนยิ่งฝึกฝน พัฒนาการความสามารถทางวิทยาศาสตร์ก็ควรจะต้องเพิ่มมากขึ้น (โกวิท ประวาทพฤษ, 2549) และทฤษฎีสติปัญญาของ Cattell (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence) ที่กล่าวว่าความรู้คือการตกผลึกตามเวลา เมื่อนักเรียนเริ่มมีวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นไปด้วย

2. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลต่อความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สมการทำนายความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตหลังมีพัฒนาการแล้ว สมการมีสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2) ของคะแนนสอบ(x) ความสามารถแฝง(θ) และคะแนนจริง (T) เท่ากับ 0.997 1.000 และ 0.979 ตามลำดับ โดยค่าสัมประสิทธิ์การทำนายของสมการทั้งสามสมการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย (SE_{est}) ของคะแนนสอบ(x) ความสามารถแฝง(θ) และคะแนนจริง (T) เท่ากับ 0.661 0.000 และ 1.693 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำเมื่อเทียบกับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม (S_y) หรือเกณฑ์ $r=0.8$ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ความสามารถวิทยาศาสตร์ในอนาคต

ค่าที่ต้องการพยากรณ์	ความชัน	ค่าคงที่	P	r^2	S_y	SE_{estY}
X	1.186	1.674	0.000	0.997*	8.803	0.661**
θ	1.153	0.921	0.000	1.000*	1.603	0.000**
T	1.408	4.825	0.000	0.979*	8.322	1.693**

*P<0.05

** SE_{estY} น้อยเมื่อเทียบกับเกณฑ์ $r=0.8$

จากตารางที่ 2 สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$x_i = 1.186 x_{12}^r + 1674 \quad (1)$$

$$\theta_i = 1.153 \theta_{12}^r + 0.921 \quad (2)$$

$$T_i = 1.408 T_{12}^r + 4.825 \quad (3)$$

โดย x_i	แทน	คะแนนสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตที่พยากรณ์หลังพัฒนาการ
x_{12}^r	แทน	คะแนนสอบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับเข้าหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีซิกมาและถดถอยสองน้อยที่สุด
θ_i	แทน	ค่าความสามารถแฝงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตที่พยากรณ์หลังพัฒนาการ
θ_{12}^r	แทน	ค่าความสามารถแฝงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับเข้าหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีซิกมาและถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด
T_i	แทน	คะแนนจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตที่พยากรณ์หลังพัฒนาการ
T_{12}^r	แทน	คะแนนจริงชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับเข้าหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีซิกมาและถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด

โดยผลการวิจัยดังกล่าวตรงตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 สาเหตุเพราะหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันทำให้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่มีพื้นฐานเดิมใน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลต่อความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับ รณชิต พฤษกรรม (2547) ที่กล่าวว่าความรู้เดิมเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อโอกาสในการพัฒนา และเป็นสิ่งจำเป็นมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้เร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ (Growth Rate) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อขึ้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่ม สูง ปานกลาง และต่ำ มีพัฒนาการเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ
2. สมการมีสัมประสิทธิ์การทำนาย (r^2) ของคะแนนสอบ(x) ความสามารถแฝง(θ) และคะแนนจริง (T) เท่ากับ 0.997 1.000 และ 0.979 ตามลำดับ โดยค่าสัมประสิทธิ์การทำนายของสมการทั้งสามสมการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

1. การปรับเทียบคะแนนโดยสมการหรือตารางหรือกราฟ ต้องปรับเทียบโดยวิธีซิกมาก่อนแล้วจึงใช้การวิเคราะห์หัดดอยกำลังสองน้อยที่สุดมาช่วยในการลดความคลาดเคลื่อน แต่ยังเป็นสองขั้นตอนที่แยกออกจากกัน ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรพัฒนาการรวมวิธีการทั้งสองให้เป็นสมการเดียวกันหรือหาวิธีการสร้างสมการหรือวิธีการที่สมบูรณ์ในตัวเองเพื่อช่วยลดขั้นตอนในการวิเคราะห์
2. ควรพัฒนาสมการพยากรณ์ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในอนาคตที่พยากรณ์หลังพัฒนา จากเดิมที่ใช้เพียงปัจจัยเดียว(Simple Regression) คือความสามารถทางวิทยาศาสตร์เดิม เป็นการวิเคราะห์หัดดอยพหุคูณ (Multiple Regression) เช่นปัจจัยด้านพัฒนาเขาวิปัญญา ความมุ่งมั่นใฝ่สัมฤทธิ์ การส่งเสริมจากสถานศึกษา ผู้ปกครอง ซึ่งเป็นตัวแปรที่ยืนยันจากการงานวิจัยที่มีการวิเคราะห์อิทธิพลแล้ว (Path Analysis)

เอกสารอ้างอิง

- โกวิท ประวาลพุกษ์. 2549. Brain-Based Learning การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง และสร้างพหุปัญญา (MI) ด้วยโครงการ. สถาบันพัฒนาวิชาการ (พว.), กรุงเทพฯ.
- พัชรี จันทรเพ็ง. 2547. การศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยวิธีการปรับเทียบแนวตั้งตามทฤษฎีตอบสนองข้อสอบร่วมกับวิธีปรับเทียบคะแนนเชิงเส้นตรง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รณชิต พฤษกรรม. 2547. การศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร : การวิเคราะห์อิทธิพลสู่กลุ่มเวลาการอยู่รอด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์ (ร.ส.พ), กรุงเทพมหานคร.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์ (ร.ส.พ), กรุงเทพมหานคร.