สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาพฤติกรรมการใช้คำอธิบายในวิชาคณิตศาสตร์ ของนิสิตฝึกสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2543 โดยใช้แบบบันทึกของแฟลนเดอร์ (Flander's Verbal Behavior)

bk 0068663

ผศ.ดร. สุนทร บำเรอราช

14 พ.ค. 2546
AQ 0013691
164788
เริ่มบริการ
- 9 ก.ค. 2546

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาสำรวจพฤติกรรมการใช้ภาษาของนิสิตฝึกสอนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2543 ประชากรในการวิจัยเป็นนิสิตฝึกสอน 41 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ภาษาที่ดัดแปลงจากแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ภาษาของแฟลนเดอร์ (Flander's Verbal Behavior)

วิธีการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผลการสังเกตของครูพี่เลี้ยง ซึ่งถูกขอร้องให้จดบันทึกพฤติกรรมการใช้ภาษาของนิสิตฝึกสอนขณะทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ใน 1 คาบ ตามแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้ภาษาของแฟลนเดอร์ นิสิต 1 คน จะได้รับการสังเกต 3 ครั้ง และสรุปผลเฉลี่ยพฤติกรรมของแต่ละคน

ผลของการวิจัย พบว่า นิสิตฝึกสอนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์แสดงพฤติกรรมการพูดของครู คือ ครูเป็นศูนย์กลาง (ครูพูด) มากกว่าให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (นักเรียนถาม) พฤติกรรมที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ ครูตั้งคำถาม พฤติกรรมที่มีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ การไม่ยอมให้เกิดความเงียบงัน และพฤติกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็น

Abstract

This research aimed to investigate the language usage behavior of the students teaching who taught mathematics in academic year 2000. The poputations were 41 students teaching. The instrument were the adaptation of Flander's verbal behavior.

The method used in this research was the observation of the school teachers who supervised students teaching. The school teachers were asked to tally the behaviors of the student teaching according to 13 items of the adaptation of Flander's verbal behavior in each of one period of teaching. One student teaching was observed three times after that averaged the frequency.

The results of the research showed that the students teaching in mathematic distributed the behavior of teacher center (use verbal) more than students center (student ask). The behavior that weight the most was the teacher made question. The behavior that weight the lest were no time for silent and the behavior that motivate the students in schools to create the questions and present their ideas.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ค

สารบัญ..... ง

สารบัญตาราง..... ฉ

บทที่

1 บทนำ..... 1

วัตถุประสงค์..... 5

ระเบียบวิธีวิจัย..... 5

ขอบเขตของการวิจัย..... 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 7

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544..... 7

การสอนและรูปแบบการสอน..... 13

รูปแบบการสอน..... 24

การทำแผนการสอน..... 34

พฤติกรรมการสอนของครูตามระบบของแฟลนเดอร์..... 35

การวิเคราะห์พฤติกรรมในห้องเรียนและการนิเทศการสอน..... 38

คณิตศาสตร์ (Mathematics)..... 44

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์..... 47

การสอนคณิตศาสตร์ของครูต้นแบบ..... 57

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 59

ประชากร..... 59

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 59

วิธีการวิจัย..... 61

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 61

บทที่ หน้า

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 62
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 62

5 การอภิปรายผล..... 91
ข้อเสนอแนะ..... 92

บรรณานุกรม..... 94

ภาคผนวก..... 97

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 1 การยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน..... 62
2 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 2 ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ..... 64
3 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 3 การยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน..... 66
4 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 4 การถามคำถาม..... 68
5 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 5 การตอบคำถามผู้เรียน..... 70
6 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 6 การสอนบรรยาย..... 72
7 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 7 ให้คำแนะนำ..... 74
8 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 8 แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง..... 76
9 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน..... 78
10 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 10 ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด..... 80
11 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 11 ผู้เรียนตั้งคำถาม..... 82
12 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 12 ผู้เรียนริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด..... 84
13 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 13 ความเงียบ หรือความงงงัน..... 86
14 เปรียบเทียบพฤติกรรมของนิสิตฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามน้ำหนัก..... 88

บทที่ 1
บทนำ

การจัดการศึกษาของไทยนับว่ามีแนวการจัดที่เป็นสากล กล่าวคือ มีระบบการจัดการและการแบ่งช่วงชั้นเป็นแนวเดียวกับนานาประเทศ คือ มีการศึกษาก่อนวัยเรียน การศึกษาระดับประถมศึกษา 6 ปี และระดับมัธยมศึกษา 6 ปี มีมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐบาลและเอกชนที่สอนระดับปริญญาตรี 4 ปี และระดับบัณฑิตศึกษาปริญญาโท และปริญญาเอก สาขาวิชาต่าง ๆ ที่จัดการเรียนการสอนก็สอดคล้องกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศผิดกันแต่เพียงการใช้ภาษาในการเรียนการสอนเท่านั้น

ในปีพุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีเหตุผลของการใช้หลักสูตรที่อ้างไว้ในคำนำในข้อ 2 ว่า การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์โดยกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ไว้ 6 สาระ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใน 6 สาระนี้ยังแบ่งเป็น 19 สาระย่อย (กรมวิชาการ, 2544)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนคิด ในหนังสือการคิดและการสอนคิดเพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยทิศนา แขมมณี และคณะจัดพิมพ์โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เมื่อปีพุทธศักราช 2540 กล่าวถึงความสำคัญของการคิดว่า "การคิด" เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษาเพื่อให้ได้คุณภาพสูง วงการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศต่างก็ได้พบว่าการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนยังทำได้ในขอบเขตจำกัดและยังไปไม่ถึงเป้าหมายสูงสุดที่ต้องการ ในประเทศสหรัฐอเมริกามีผลการวิจัยหลายเรื่องที่บ่งชี้ว่าในการสอบวิชาต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถทำได้ดีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะขั้นพื้นฐาน แต่เมื่อมาถึงส่วนที่ต้องใช้ความคิดและเหตุผลผู้เรียนยังไม่สามารถทำได้ดีเช่นนักเรียนอเมริกันสามารถคิดคำนวณได้ แต่ไม่สามารถใช้เหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนสามารถเขียนประโยคได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถเขียนโต้แย้งได้เช่นนี้เป็นต้น (Paul, 1993 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2540)

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติจัดพิมพ์หนังสือแปลเรื่อง "คณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ" เมื่อปี 2528 มีข้อความที่น่าสนใจโดยกล่าวว่า คนจำนวนมากกลัวคณิตศาสตร์ และรู้สึกว่าตัวเองไม่มีวันที่จะสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ แต่ก็อาจเรียนพอที่จะหลอกให้ผู้ตรวจข้อสอบคิดว่าตนเข้าใจได้ นักเรียนเหล่านี้เหมือนกับผู้นำสาร ซึ่งจะต้องนำข้อความไปกล่าวในภาษาที่เขาไม่รู้จักเลย จึงรีบส่งสารนั้นก่อนที่จะลืม และผลที่อาจเกิดขึ้นในที่สุดคือเขาอาจทำผิดได้อย่างที่ไม่มีใครนึกฝัน ดังนั้นการสื่อสารด้วยภาษาในการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ผลการแข่งขันโอลิมปิควิชาการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลแสดงสถานภาพทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย ผลการแข่งขันสรุปเปรียบเทียบกับต่างประเทศโดยเฉพาะกับประเทศในอาเซีย 5 ประเทศ คือ ประเทศจีน ไต้หวัน เกาหลี เวียดนาม และสิงคโปร์พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ ปีพุทธศักราช 2543 ประเทศไทยมีผลการแข่งขันดีขึ้นโดยดีกว่าประเทศสิงคโปร์ ในขณะที่ 4 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยอยู่ในอันดับสุดท้ายในกลุ่ม 5 ประเทศนี้มาตลอด และเมื่อพิจารณาภาพรวม 5 ปี ประเทศไทยยังคงอยู่ในอันดับสุดท้าย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สิ่งพิมพ์อันดับที่ 61/2544, หน้า 2)

วิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะวิชาคณิตศาสตร์จะให้พื้นฐานสำคัญในการเตรียมคนที่จะเป็นกำลังสติปัญญาของชาติให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ รู้จักคิด วิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้แล้ว คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม กระบวนการของวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิด ฝึกให้เป็นผู้มีความละเอียดรอบคอบ ฝึกการใช้เหตุผลเพื่อประกอบการตัดสินใจ และเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบได้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะมีระเบียบวิธีและหลักเกณฑ์ที่แน่นอน (กรมสามัญศึกษา, 2534, หน้า 8)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญของเรื่องการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกล่าวไว้ในหมวด 4 แนวการศึกษา มาตรา 23(4) ว่า "กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ..." มาตรา 23 กล่าวถึงการจัดการศึกษาทั้งในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้... (4) ความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 16 ตอนที่ 74 หน้า 12-13)

การเรียนรู้คณิตศาสตร์จนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการศึกษาต่อระดับสูงในศาสตร์ที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ (2540-2545) และยังไม่มีความชัดเจนว่าจะผ่านพ้นภาวะวิกฤตนี้ได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาต่าง ๆ จะต้องสร้างสรรเยาวชนรุ่นใหม่ให้มีความปราดเปรื่องทางความคิดเพื่อใช้ความคิดมาแก้ปัญหาของประเทศชาติ เพราะการแก้ปัญหาของประเทศชาติต้องช่วยกันหลาย ๆ ความคิดจึงจะประสบความสำเร็จ

ในการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้มีการจัดการศึกษาที่เป็นระบบและมีผลดีต่อคนทุกคนโดยเสมอภาคได้รับการกล่าวถึงมาโดยตลอด ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ประกาศแผนการปฏิรูปการศึกษาอย่างจริงจัง โดยออกพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 เพื่อใช้เป็นกฎหมายแม่บทเพื่อการปฏิรูป โดยมุ่งที่จะปฏิรูประบบการบริหาร การเรียนการสอน หลักสูตร และการผลิตครู และยังประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามเมื่อได้ศึกษาแนวคิดของการปฏิรูปการศึกษาของต่างประเทศโดยเฉพาะของสหรัฐอเมริกา พบว่าเมื่อเดือนธันวาคม 2544 รัฐสภาสหรัฐรับรองกฎหมายปฏิรูปการศึกษา ซึ่งในกฎหมายระบุให้ปรับปรุงการสอนเพื่อให้ผลการเรียนวิชาการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น โดยรัฐจะให้เงินสนับสนุนกับโรงเรียนทุกรัฐ (http://fyi.cnn.com/education.reform/index.html(2001/12/18/)) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการให้การศึกษาด้านคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่ง

จากที่อ้างถึงผลการแข่งขันในระดับนานาชาติของเยาวชนด้านคณิตศาสตร์พบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จ และเมื่อมาศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนก็พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในปีการศึกษา 2538 พบว่า ผลการประเมินในด้านความเข้าใจในหลักการด้านวิชาคณิตศาสตร์ และคิดคำนวณระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.65 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2540, หน้า 9) ข้อมูลที่ปรากฏนี้ทำให้กระทรวงศึกษาธิการและทบวงมหาวิทยาลัยมีความเป็นห่วงเรื่องคุณภาพการสอนและศักยภาพของผู้เรียน ที่เป็นเยาวชนของชาติ จึงมีการจัดโครงการเร่งรัดพัฒนาครูคณิตศาสตร์ขึ้นโดยทบวงจัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งให้ทุนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้สอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยของรัฐในสายศึกษาศาสตร์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ และในสายคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ ทั้งนี้เพราะทบวงมหาวิทยาลัยเองก็ขาดบุคลากรสายผู้สอนคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับปริญญาตรีอยู่มาก โครงการนี้ใช้ชื่อย่อว่า ร.พ.ค. แต่เป็นที่น่าเสียดายที่โครงการนี้ต้องชงักลงชั่วคราวหลังจากการผลิตบัณฑิต

สายคณิตศาสตร์ได้ 4 ปี เพราะประเทศชาติประสบปัญหาวิกฤตทางเศรษฐกิจและรัฐบาลมีนโยบายจัดสรรงบประมาณให้นิสิตนักศึกษาในมหาวิทยาลัยทั้งระบบกู้ยืมเพื่อการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนการสอนด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งจัดตั้งเป็นองค์กรนอกระบบราชการ ของกระทรวงศึกษาธิการ ก็ยังเป็นแกนหลักในการคิดค้นและให้การอบรมแก่ครูคณิตศาสตร์มาโดยตลอด ซึ่งปัจจุบันการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยึดแนวทางของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM) เป็นหลัก ซึ่ง NCTM ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใน 5 แนวทาง ดังนี้

1. ต้องการให้ห้องเรียนคณิตศาสตร์เป็นเสมือนชุมชนคณิตศาสตร์ ไม่ใช่เป็นห้องเรียนที่ดูเสมือนเป็นที่รวมผู้เรียนเท่านั้น

2. ต้องการให้สภาพการเรียนการสอนมีเหตุมีผลและพิสูจน์ได้ด้วยหลักคณิตศาสตร์ ไม่ใช่เป็นสภาพที่มีครูแต่ผู้เดียวที่รู้ว่าอะไรถูกอยู่ผู้เดียว

3. ต้องการให้มีเหตุผลทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้น แทนที่จะมีแต่การจำสูตร จำกฎ

4. ต้องการให้เกิดการคาดคะเน, การคิดค้น, และการแก้ปัญหา ไม่ใช่เป็นการเน้นกระบวนการหาคำตอบ

5. ต้องการให้เกิดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในส่วนของความคิด, การประยุกต์ ไม่ใช่การศึกษาคณิตศาสตร์ลักษณะของเนื้อหาวิชาโดยแยกความคิดรวบยอดออกเป็นส่วน ๆ

ในการพัฒนาการสอนนั้นครูเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด หากครูใช้กระบวนการสอนที่ไม่ถูกต้องสอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะไม่สมบูรณ์ ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีแนวการสอนที่ผู้สอนมักจะใช้อยู่ 3 แนวทาง คือ

1. สอนจากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การกระทำและสัญลักษณ์

2. สอนจากประสบการณ์กึ่งรูปธรรมไปสู่ภาพและสัญลักษณ์

3. สอนจากประสบการณ์นามธรรมไปสู่สัญลักษณ์

ในการสอนของครูคณิตศาสตร์การใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสิ่งที่จำเป็น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจในชั้นเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถม ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน โดยให้นิสิตระบุถึงความชื่นชอบที่นิสิตมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า มีนิสิตถึงร้อยละ 90 ระบุว่าที่ชื่นชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะครูใช้ภาษาที่ดียกตัวอย่างเปรียบเทียบให้เข้าใจได้ง่าย ไม่นำเอานิยามศัพท์ที่ลึกซึ้งมาอ้างโดยไม่มีการอธิบายขยายความให้เข้าใจได้ง่าย ๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้คำอธิบายของครูในขณะที่สอนวิชาคณิตศาสตร์และเห็นว่าแบบบันทึกของแฟลนเดอร์ (Flander's Verbal Behavior) เป็นแบบบันทึกที่จะใช้ศึกษาพฤติกรรมการใช้คำอธิบายในวิชา

คณิตศาสตร์ได้ จึงขอความร่วมมือจากอาจารย์พี่เลี้ยงของนิสิตฝึกสอนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งระดับประถมและมัธยมให้ช่วยบันทึกพฤติกรรมการใช้คำอธิบายของนิสิตฝึกสอน ทั้งนี้เพื่อนำผลมาปรับปรุงรายวิชาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในคณะศึกษาศาสตร์ให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้คำอธิบายของนิสิตฝึกสอน จำนวน 13 พฤติกรรม เป็นรายข้อ ซึ่งพฤติกรรมการใช้คำอธิบายจะครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ

1.1 ผู้สอนทางอ้อม ได้แก่ การรับรู้ความคิดของนักเรียน การยกย่องชมเชย การยอมรับและการใช้ความคิดของนักเรียน การตั้งคำถาม การตอบคำถามของนักเรียน

1.2 การพูดกับนักเรียนโดยตรง ได้แก่ การบรรยายหลักวิชาการให้คำแนะนำ การแก้ไขคำตอบ การชี้แนะนักเรียน

1.3 พฤติกรรมการพูดของนักเรียน ได้แก่ ครูจูงใจให้นักเรียนพูด นักเรียนตั้งคำถาม นักเรียนพูดคุย โต้ตอบ ความเงียบงันของนักเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการพูดของนิสิตฝึกสอนและการพูดของนักเรียนเมื่อมีการสอนแต่ละครั้ง รวมทั้งเปรียบเทียบสัดส่วนบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน

ระเบียบวิธีวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ
2. ประชากร ได้แก่ นิสิตฝึกสอนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 41 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา พฤติกรรมการใช้คำอธิบายของนิสิตฝึกสอน 3 ด้าน ได้แก่
   3.1 พฤติกรรมเสริมแรง
   3.2 พฤติกรรมการพูดของผู้สอน
   3.3 พฤติกรรมการพูดของนักเรียน
4. เครื่องมือ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสังเกตการใช้คำอธิบาย (Flander's Verbal Behavior) แบ่งเป็นข้อย่อย 13 ข้อ / แบบสังเกตนี้จะมอบให้ครูพี่เลี้ยงจดบันทึกจำนวนครั้งลงในช่องของแต่ละข้อความในเวลาสอน 1 คาบ (50 นาที)
5. วิธีรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยขอให้ครูพี่เลี้ยงเก็บรวบรวมข้อมูลให้โดยครูพี่เลี้ยงเป็นผู้จดบันทึกการใช้คำอธิบายของนิสิตฝึกสอน โดยใช้แบบสังเกตที่พัฒนาขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

คะแนนเฉลี่ย ใช้หาค่าเฉลี่ยความถี่ของการใช้คำอธิบาย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษากับนิสิตฝึกสอนระดับปริญญาตรี ภาคปกติ คณะศึกษาศาสตร์ ปีการศึกษา 2543 ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยไม่จำกัดว่านิสิตจะเป็นนิสิตเอกคณิตศาสตร์หรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้คำอธิบายในวิชาคณิตศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน ซึ่งสามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลสำหรับปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอน เพื่อทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการสอนทั่วไปและวิชาหลักสูตรและการสอนวิชาเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงกับภาควิชาและคณะศึกษาศาสตร์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศเพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก

หลักสูตรการศึกษาประเทศที่ใช้อยู่ คือ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการโดยกรมวิชาการได้ติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางไม่สามารถสะท้อนสภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้คนไทยมีทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์

3. การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด สร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศยังไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารและการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 กำหนดให้บุคคลมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาอบรมของรัฐต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองท้องถิ่นและชุมชน ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา พัฒนาสาระ และกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าวได้กำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาในชุมชน และสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าว กำหนดให้มีการศึกษาภาคบังคับ จำนวน 9 ปี

ด้วยวิสัยทัศน์ของรัฐที่เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างคน สร้างงาน เพื่อช่วยกอบกู้วิกฤตเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นการสร้างชาติให้มั่นคงได้อย่างยั่งยืน เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างชาติ ปรับโครงสร้างและระบบการศึกษา ยึดหลักการบริหารจัดการที่เน้นคุณภาพ ประสิทธิภาพและความเสมอภาค ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างคน บูรณาการการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมในการปฏิรูปการเรียนรู้ และเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างคน สร้างเยาวชนให้มีความรู้คู่กับการทำงาน กระทรวงศึกษาธิการโดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงเห็นสมควรกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติกล่าวคือเป็นหลักสูตร แกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่น กำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ ให้สถานศึกษาจัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปีหรือรายภาคให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณสมบัติอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ รวมทั้งจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมายด้วย

การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลกรวมทั้งความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และสามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์ได้ทุกระบบการศึกษา

อนึ่งเพื่อให้การใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สถานศึกษาต้องมีการประสานสัมพันธ์ และร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชน ให้การพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นกระทรวงศึกษาธิการยังจำเป็นต้องสนับสนุน ส่งเสริมด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ทั้งในสถานศึกษา และนอกสถานศึกษา ให้ครอบคลุมหลักสูตรและกว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อการพัฒนาไปสู่ความเป็นสากล

ทั้งนี้กระทรวงศึกษาธิการจะได้จัดทำเอกสารประกอบหลักสูตร เช่น คู่มือการใช้หลักสูตร แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู เอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระต่าง ๆ แนวทางการวัดและประเมินผล การจัดระบบแนะแนวในสถานศึกษา การวิจัยในสถานศึกษา และการใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนาการเรียนรู้ ตลอดจนเอกสารประชาสัมพันธ์หลักสูตร ให้ประชาชนทั่วไป ผู้ปกครอง และนักเรียนมีความเข้าใจและรับทราบบทบาทของตนเองในการพัฒนาตนเองและสังคม

หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ

4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีความคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์

4. มีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค

7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬาภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทที่มีกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ ได้แก่ การศึกษาทางด้านศาสนา นาฏศิลป์ กีฬา อาชีวศึกษา การศึกษาที่ส่งเสริมความเป็นเลิศด้านต่าง ๆ การศึกษาสำหรับผู้บกพร่องในด้านต่าง ๆ ผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาทางเลือกที่จัดโดยครอบครัวและองค์กรต่าง ๆ การจัดการศึกษาเหล่านี้สามารถปรับใช้มาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้หลักเกณฑ์และวิธีการให้เป็นไปตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operations)

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด (Measurement)

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต (Geometry)

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต (Algebra)

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : เข้าใจการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data Analysis and Probability)

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skills / Process)

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การสอนและรูปแบบการสอน

หลักการพื้นฐานของการสอน

ครูทุกคนจะมีพัฒนาการทางการสอนของตัวเอง ซึ่งพัฒนาจากความรู้สึกของครูที่รู้สึกว่าการสอนตามแนวทางตนเองนั้นทำให้เกิดความสะดวกสบายกับตนเอง การสอนของครูแต่ละคนเช่นว่านี้เกิดจากองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น คุณลักษณะส่วนตัวของครู ความเชี่ยวชาญของครู เนื้อหาสาระที่สอนและทฤษฎีการอบรมสั่งสอน ครูที่มีการสอนดี มักจะมีวิธีการสอนหลากหลาย วิธีการเหล่านั้นจะยืดหยุ่นเพื่อให้เกิดกลยุทธ์ในการสอน เพื่อให้เกิดกลวิธีสอน รวมทั้งเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความพร้อมในแต่ละสถานการณ์ของการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย ครูที่สอนดีมักจะปรับวิธีสอนด้วยการเลือกและใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในขณะที่นักเรียนกำลังจะเรียนรู้ ทั้งนี้โดยหวังให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะร่วมมือกับครู ที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด การสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในกลวิธีสอนและการสร้างกระแสความรู้สึกที่จะมีต่อกลวิธีสอนแต่ละกลวิธีด้วย นอกจากนี้แล้วครูยังจะต้องมีความรอบรู้ ในเนื้อหาสาระที่จะสอน พร้อมกับเข้าใจคุณลักษณะของนักเรียนที่จะสอนอีกด้วย ทั้งหมดนี้ดูเหมือนเป็นภาระที่ยากแต่ถ้าได้พยายามสักระยะหนึ่ง ครูก็จะพบว่าตนเองประสบความสำเร็จได้อย่างน่าประหลาดใจ ดังนั้นโดยสรุปแล้วครูที่สอนดีมีประสิทธิภาพจะต้องมีลักษณะส่วนรวมเป็นสองลักษณะ คือ ประการแรก จะต้องรู้รอบในการดำเนินกลวิธีสอนที่มีอยู่หลากหลาย ทั้งการพร่ำสอน และการให้ประสบการณ์กับสถานการณ์ในชั้นเรียน และเข้าใจคุณลักษณะของนักเรียน รวมทั้งคุณลักษณะของกลุ่ม

จากการศึกษาวิธีการสอนของครูพบว่า ครูที่สอนดี มีลักษณะที่รวมกันอยู่ 10 ประการ ดังนี้

1. ครูที่มีประสิทธิภาพในการสอน ต้องรู้จักเด็ก รู้จักบุคลิกของเขา รู้จุดเด่นจุดด้อย รู้ว่ามีพื้นความรู้ และความชำนาญระดับใด และรู้ว่าเขามีวิธีการเรียนรู้แบบใดที่ดีที่สุด

2. ครูที่มีประสิทธิภาพ ต้องเป็นผู้มีการเตรียมตัวดี หมายถึง มีความรู้เนื้อหาวิชาดี เตรียมบทเรียนดี

3. ครูที่มีประสิทธิภาพ เป็นผู้มีการจัดการดี กล่าวคือ จัดการให้ชั้นเรียนดำเนินไปด้วยดี ไม่มีความสับสน ไม่มีความเหลื่อมล้ำซ้ำซ้อน ไม่มีปัญหาทางตัน ไม่เกิดภาวะไม่ให้เกียรติกัน ไม่ปรับเปลี่ยนทิศทางการสอนโดยไม่มีการเชื่อมโยงที่เหมาะสม รวมทั้งไม่ควรมีการแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

4. ครูที่มีประสิทธิภาพจะต้องทำตัวเหมือนนักธุรกิจ และจัดการเรียนเหมือนทำธุรกิจ เวลาที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมต้องนึกว่าเป็นเวลาที่จะใช้ในการประกอบธุรกิจ

5. ครูที่มีประสิทธิภาพจะต้องเป็นผู้จัดการที่ดี คือ จัดการให้นักเรียนรู้ว่าเขาจะต้องทำอะไร ภายใต้การชี้แนะ และการวางแนวทางของครูวันต่อวัน โดยมุ่งถึงการปรับแก้พฤติกรรม วางกฎเกณฑ์ที่เป็นที่เข้าใจและยอมรับของทุกคนในห้องเรียน จัดการให้นักเรียนเข้าใจงานที่มอบหมาย ชี้แจงให้นักเรียนมีความชัดเจนว่าเขาต้องทำอะไร อย่างไร และทำไมต้องทำ

6. ครูที่มีประสิทธิภาพ จะต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่าครูยอมรับในความสามารถของนักเรียนทุกคน แสดงให้นักเรียนเห็นว่าครูเห็นความก้าวหน้าและเอาใจใส่ต่อสวัสดิภาพของนักเรียนทุกด้าน พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า ครูคาดหวังที่จะเห็นนักเรียนพัฒนาขึ้นในทางที่ดี

7. ครูที่มีประสิทธิภาพ จะปรับแก้วิธีสอนให้เหมาะกับเนื้อหาวิชาเหมาะกับจุดประสงค์ เหมาะกับกลุ่ม และเหมาะกับนักเรียนแต่ละคน

8. ครูที่มีประสิทธิภาพ จะต้องประคับประคองนักเรียนอย่างต่อเนื่องและระมัดระวังด้วยการให้คำแนะนำ และตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่มอบหมายงานให้นักเรียนทำ ยอมรับความสำเร็จของนักเรียนถึงแม้ว่าจะไม่มากนักเป็นรายคน

9. ครูที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นผู้สื่อสารที่มีคุณภาพ ซึ่งรวมความว่า ครูจะต้องใช้ถ้อยคำที่กลั่นกรองดีแล้ว เตรียมคำถามได้ดีและเหมาะสม แสดงน้ำเสียงได้พอที่จะกระตุ้นความรู้สึก ใช้ช่วงเวลาได้เหมาะสม เพื่อให้หยุดคิด ใช้การเอาอย่างมีความหมาย และใช้ภาษาท่าทางได้ดี

10. ครูที่มีประสิทธิภาพ จะมีความรู้สึกไวต่อนักเรียนที่ต้องการความสนใจพิเศษ รู้และเข้าใจว่านักเรียนต้องการอะไร และสามารถจัดการสิ่งเหล่านี้ได้โดยไม่ขัดต่อบรรยากาศการสอนในชั้นเรียน และไม่ทำให้นักเรียนที่ได้รับการช่วยเหลือเกิดความอับอายหรือมีปมด้อย

การพัฒนารูปแบบสำหรับการสอน มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ที่จะจัดลำดับเพื่อให้เกิดการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การวินิจฉัย
2. การเตรียม
3. การชี้นำเพื่อการเรียนรู้
4. การประเมินผลการเรียนรู้
5. การติดตามผล

การวินิจฉัย หมายถึง การวิเคราะห์ความต้องการความจำเป็นในแต่ละสถานการณ์ของการเรียนรู้ ในขั้นนี้ครูจะตรวจสอบความรู้เดิม พร้อมกับประเมินความจำเป็นความต้องการของนักเรียนเพื่อให้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจว่า จะให้นักเรียนทำอะไร

การเตรียม หมายถึง การเตรียมความพร้อมของครูที่จะสอน ซึ่งหมายรวมความถึงการเตรียมบทเรียน การวางแผนเพื่อการจูงใจ การเตรียมสื่อและอุปกรณ์ รวมทั้งแผนการจัดการเรียนการสอน

การชี้นำเพื่อการเรียนรู้เป็นสภาวะการดำเนินการสอน ในขั้นนี้ครูจะต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร มีการนำเสนอข้อมูล มีการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานของนักเรียนในลักษณะสร้างสรรค์ให้เกิดความคิดที่ถูกต้อง

การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ครูประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้หรือไม่ เป็นภาวะของทั้งครูและนักเรียนที่จะต้องทำให้เกิดความชัดเจนว่า แต่ละฝ่ายได้ผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจหรือยัง

ในขั้นการติดตามผล ครูจะต้องตรวจสอบการสอนของตัวเองด้วยการช่วยให้นักเรียนได้รับสิ่งที่ครูคิดว่ายังขาดอยู่ รวมทั้งการย้ำเน้นสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้แล้วให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นนี้ เวลาใช้จริงอาจผสมผสานสับที่กันได้ เช่น การประเมินและติดตามผล ในหน่วยการเรียนหนึ่งอาจเป็นการเริ่มต้น การวินิจฉัยในหน่วยต่อไป แต่อย่างไรก็ตามการสอนที่ดีก็มักจะประกอบด้วย 5 ขั้นตอนนี้เสมอ

ทฤษฎีและหลักการสอน

ทฤษฎีและหลักการสอนต่าง ๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ มุ่งให้พื้นฐานความรู้ด้านการสอน พร้อมกับอธิบายว่าทำไมจึงสอนอย่างนั้น การเลือกใช้วิธีสอนต่าง ๆ ได้ดีจำเป็นต้องเข้าใจว่าทำไมต้องสอนด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้เองสาระสำคัญของตอน ให้พื้นฐานความคิดสำหรับเลือกกลยุทธ์และเทคนิควิธีสอน

เหตุที่ต้องให้พื้นฐานความคิดก็เพราะว่า การเป็นผู้สอนที่มีสมรรถภาพครูมิใช่รู้เพียงว่าจะสอนอย่างไร แต่ครูต้องเข้าใจด้วยว่า ทำไมวิธีการหนึ่งจะมีประสิทธิภาพกว่าอีกวิธีหนึ่งสำหรับแต่ละจุดประสงค์และสถานการณ์ นอกจากนี้การเป็นผู้สอนที่มีสมรรถภาพครูจะต้องเข้าใจความสามารถพิเศษของตัวครูเอง ตลอดจนจะต้องใช้ประโยชน์จากกลยุทธ์ และเทคนิควิธีที่ดีที่สุดจะทำให้การสอนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การสอนไม่ใช่การบอกเรื่องราวต่าง ๆ ให้กับกลุ่มผู้ฟัง ไม่ใช่การอธิบายความคิดรวบยอด ไม่ใช่เป็นการแสดงความรอบรู้ในหัวข้อเรื่องสำคัญ ๆ แต่การสอนเป็นการช่วยให้นักเรียนเรียน และย่อมเป็นไปได้ในขณะที่ช่วยให้นักเรียนเรียน ครูจะต้องมีพฤติกรรมเกี่ยวกับ

การบอก การอธิบาย การสาธิต แต่การมีพฤติกรรมเหล่านี้เป็นเพียงหนทางที่จะทำให้เป้าหมายบรรลุผลสมบูรณ์ การพิสูจน์ว่าครูประสบความสำเร็จในการสอนหรือไม่ ตัวบ่งชี้อยู่ที่ว่านักเรียนเรียนรู้ได้ดีเพียงใด

การสอนดีหรือไม่ดี มิใช่ขึ้นอยู่กับการช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างเดียว ครูจะต้องมีความรอบคอบพิธีพิถันในการเลือกเนื้อหาวิชาที่จะให้นักเรียนเรียน ซึ่งหมายถึง การจัดเนื้อหาวิชาในหลักสูตรที่เตรียมการไว้อย่างดีแล้ว โดยหลักการที่ดีแล้วเนื้อหานี้จัดไว้เพื่อช่วยนักเรียน โดยมีพื้นฐานความคิดที่จะทำให้เกิดความชัดเจนว่าจะเรียนอะไรก่อน และหลังจากเรียนแล้วควรจะเรียนเรื่องอะไรตามมา ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ถึงแม้ในหลักสูตรจะกำหนดไว้ชัดเจนแล้ว แต่ครูก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องหาทางเลือกหลากหลายสำหรับการใช้กลยุทธ์ และเทคนิควิธีที่จะทำให้เกิดผลดีตามความตั้งใจของครู และย่อมเป็นที่ประจักษ์กับครูทั้งหลายแล้วว่าการทำดังกล่าว ผลที่ได้จะไม่ดีดังหวังแต่ก็มีไม่น้อยก็การทำเช่นนั้นทำให้ครูมีประสบการณ์ของความสำเร็จ ถ้าหากเนื้อหาวิชาที่สอนและวิธีการสอนที่เลือกมามีความสอดคล้องกลมกลืนกัน

ทฤษฎีการสอนที่น่าเชื่อถือทฤษฎีหนึ่ง คือ ทฤษฎีว่าด้วยการตัดสินใจ เพราะการสอนเป็นกระบวนการของการตัดสินใจ ถึงแม้ว่าหลักการเกี่ยวกับการสอนจะมีพื้นฐานอยู่ที่วิธีการการทางวิทยาศาสตร์ แต่การดำเนินการสอนในชั้นเรียนก็จำเป็นต้องมีศิลปศาสตร์พอ ๆ กับการเป็นวิทยาศาสตร์ มีกฎเกณฑ์บางข้อกำหนด เพื่อใช้ในสถานการณ์ของห้องเรียน เช่น การเข้าชั้นเรียน การกำหนดเวลาส่งงาน หรือแม้กระทั่งการตรวจสอบพฤติกรรมขณะที่เรียน ซึ่งกฎเกณฑ์เหล่านี้อาจกำหนดอยู่ในเนื้อหาวิชา อยู่ในจุดมุ่งหมายของการสอนอยู่ในอุปกรณ์การสอน อยู่ในกระบวนการสอน อยู่ในเทคนิควิธีการประเมินผล อยู่ในการติดตามผล ซึ่งในแต่ละสถานการณ์ของการสอนครูจะเป็นผู้ตัดสินใจออกกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตัวเอง แม้ว่าการตัดสินใจที่จะกำหนดกฎเกณฑ์อะไรออกมาจะอยู่ตรงการเตรียมการเบื้องต้นในการสอนแต่ก็ไม่มีน้อยที่กฎเกณฑ์เหล่านี้เกิดจากแรงบันดาลใจ ที่ไม่เคยคาดคิดมาก่อน ขณะอยู่ในชั้นเรียนครูแทบไม่มีเวลาที่จะไล่เรียงหาเหตุผลประกอบการตัดสินใจ สิ่งที่ดีที่สุดที่สามารถทำได้ คือ การตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้จากงานวิจัยเกี่ยวกับหลักการสอน ความรู้ในเนื้อหา และความรู้เกี่ยวกับตัวผู้เรียน ในขณะเดียวกันการตัดสินใจหลายอย่าง ก็ขึ้นอยู่กับความรู้สึกของครู แรงกระตุ้นจากบางสิ่ง รวมทั้งประสบการณ์เก่า ๆ ยิ่งครูมีความเข้าใจเนื้อหาวิชา เข้าใจตัวเด็ก และมีประสบการณ์ในการใช้เทคนิควิธีสอนมากเท่าไร ครูก็จะยิ่งมีความสามารถในการตัดสินใจที่จะทำให้การเรียนรู้ของเด็กมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเท่านั้น ไม่ว่าครูจะมีความรอบรู้ในหลักการสอนเพียงใด การเลือกวิธีการสอนอยู่ที่การตัดสินใจครูมากกว่าจะอยู่ที่หลักวิชาความรู้เหล่านั้น

ยังไม่มีวิธีสอนที่ดีที่สุด ที่สามารถทำให้เกิดผลการเรียนรู้ ที่ดีที่สุดทุกครั้งที่ทำการสอน แต่มีกลยุทธ์ (strategy) กลวิธี (tactic) และเทคนิควิธี (technique) ถูกนำมาใช้มากมาย ซึ่งบ้างก็มีผลดีบ้างก็ไม่เกิดผลดีในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไป กลยุทธ์ หมายถึง แผนการ กลวิธี หมายถึง วิธีการที่จะใช้แผนการอย่างเฉพาะเจาะจง ส่วนเทคนิควิธี หมายถึง กระบวนการที่จะนำวิธีการไปใช้ ครูที่มีสมรรถภาพในการสอน จะสามารถเลือกวิธีสอนที่เหมาะกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ การจะตัดสินใจเลือกวิธีการสอนได้เหมาะสมเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อครูผู้ตัดสินใจ

จุดประสงค์ของการสอนเป็นปัจจัยแรก ที่มีผลต่อการตัดสินใจของครู ครูไม่มีความจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกกลวิธี และกลยุทธ์ในการสอนวิธีการรับข่าวสารข้อมูล ด้วยการสอนความคิดรวบยอดหรือฝึกทักษะ เพราะนักเรียนบางคนสามารถซึมซับข่าวสารข้อมูลจากการฟังคำบรรยาย ในขณะที่บางคนสามารถรับข่าวสารข้อมูลจากการนำเสนอของครู นักเรียนบางคนเกิดความคิดรวบยอดด้วยการพิจารณาประเด็นที่ตรงกันในเนื้อหาสาระที่หลากหลาย และนักเรียนสามารถพัฒนาทักษะได้เองจากการฝึกฝนด้วยตนเองดีกว่าการฝึกตามรูปแบบที่ครูกำหนดให้

กลวิธีและกลยุทธ์ที่ครูสามารถหาได้มากมาย บางส่วนก็เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ บางส่วนก็เหมาะสำหรับแสดงให้นักเรียนเห็นวิธีการทำชิ้นงานส่งครู บางส่วนที่เหมาะต่อการเสริมสร้างทัศนคติ บางส่วนก็เหมาะที่จะใช้จูงใจผู้เรียน บางส่วนก็เหมาะสำหรับการแนะการทำงานให้ก้าวหน้าหรือแม้กระทั่ง เหมาะกับการเร่งเร้าอารมณ์

ตัวผู้เรียนหรือนักเรียนเป็นปัจจัยที่สอง ที่มีผลต่อการตัดสินใจของครู ครูที่มีสมรรถภาพในการสอนจะปรับวิธีสอนให้เหมาะกับนักเรียนที่เขารับผิดชอบด้วยวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ยากและก็ไม่ง่าย เพราะนักเรียนเป็นสิ่งที่มีชีวิต มีความรู้สึกนึกคิดที่ครูไม่สามารถล่วงรู้ได้ทั้งหมด ในการปรับวิธีสอนนี้เป็นกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อน เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน เด็กทุกคนไม่ได้มีความสนใจเหมือนกัน ไม่ได้มีความสามารถเท่ากัน ไม่ได้มีประสบการณ์เหมือนกัน ไม่ได้มีรูปแบบการเรียนรู้เหมือน ๆ กัน และที่สำคัญที่สุดครูจะต้องรับรู้ความจริงที่ว่าไม่เพียงว่าเด็กแต่ละคนแตกต่างกัน ในเด็กคนเดียวกันแต่ละวันก็ยังมีความแตกต่างกันด้วย สิ่งที่ครูเห็นวันนี้อาจไม่เหมือนกับสิ่งที่จะเห็นในวันพรุ่งนี้ ดังนั้นครูจะต้องพิจารณาตัวเด็กทั้งตัว โดยทั่ว ๆ ไป และโดยเฉพาะไปพร้อม ๆ กัน

ธรรมชาติของกลุ่มผู้เรียนเป็นปัจจัยที่สาม ที่มีผลต่อการตัดสินใจของครู ครูจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องพลังกลุ่ม และการประยุกต์ใช้พลังกลุ่ม กลยุทธ์ในการสอนที่ได้ผลในชั้นเรียนหนึ่งอาจไม่ได้ผลในอีกชั้นเรียนหนึ่ง

ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่จะสอนเป็นปัจจัยที่สี่ ที่มีผลต่อการตัดสินใจของครู กลยุทธ์ที่ใช้สอนวิชาวรรณคดีไม่ควรเป็นกลยุทธ์เดียวกันกับกลยุทธ์ที่ใช้สอนสูตรทางวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องตัดสินใจเลือกวิธีสอนที่เหมาะกับโครงสร้างและบทบาทของเนื้อหาวิชาแต่ละวิชา

เทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้เป็นปัจจัยที่ห้า มีผลต่อการตัดสินใจของครู ครูคงไม่สามารถกำหนดวิธีสอนที่จะใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีที่ครูไม่สามารถหามาได้ เทคนิควิธีสอนและสื่อบางชนิดอาจจะเหมาะกับจุดประสงค์หรือกลุ่มผู้เรียนหนึ่ง ในขณะเดียวกันอาจไม่เหมาะกับจุดประสงค์อื่นหรือกลุ่มผู้เรียนอื่น ๆ

ปัจจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นปัจจัยที่หก ที่มีผลต่อการตัดสินใจของครู คือ คุณลักษณะและทักษะส่วนตัวของครู เพราะครูแต่ละคนย่อมมีบุคลิก มีรูปแบบการสอน มีสมรรถภาพแตกต่างกัน วิธีการที่ครูคนหนึ่งใช้ได้ผลอาจใช้ไม่ได้เมื่อครูอีกคนหนึ่งนำไปใช้

จากการพิจารณาปัจจัยทั้งหกปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีสอนของครู สรุปได้ว่า กลยุทธ์และกลวิธีที่จะเลือกมาใช้ในการสอนจะต้องเลือกให้เหมาะกับจุดประสงค์ เหมาะกับผู้เรียน เหมาะกับกลุ่ม เหมาะกับเนื้อหาวิชา เหมาะกับเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ และเหมาะกับคุณลักษณะและทักษะของตัวครูเอง ความพอดีที่สมบูรณ์ที่สุด ในปัจจัยทั้งหกนี้คงเป็นไปได้ยาก แต่ก็ควรที่ครูจะได้นำมาพิจารณาก่อนการเตรียมการสอนทุกครั้ง

เทคนิคการสอน

เทคนิคการสอนเป็นการใช้กลยุทธ์และกลวิธีที่ผ่านการเลือกและตัดสินใจของครูแล้ว การกำหนดเทคนิคการสอนจะต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้าน ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญดังนี้

1. บทบาทของเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่เป็นแก่นสาระของการสอน ถ้าไม่มีเนื้อหาวิชาก็ยากที่จะเกิดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาไม่สามารถแยกจากวิธีสอนได้ เพราะเนื้อหาวิชามิใช่เป็นข่าวสารข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสังคมทั่วไป เช่น ข่าวการเมือง ข่าวอาชญากรรม หรือข่าวอื่น ๆ ในหน้าหนังสือพิมพ์ เนื้อหาวิชาที่อยู่ในขอบข่ายการสอนของครูจะต้องประกอบด้วย ความจริง ความคิดรวบยอด ทักษะ ทัศนคติ และสิ่งที่ทำให้เกิดความซาบซึ้ง ทักษะและความซาบซึ้งอาจจะมีความสำคัญมากกว่าข้อเท็จจริง ในเนื้อหาวิชาบางวิชา ถ้านักเรียนไม่ได้เรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะทางการใช้สติปัญญา เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการนำเสนอความคิดที่ชัดเจนของเขา การสอนของครูก็ไม่มีคุณค่าประการใด ขอได้โปรดระลึกถึงความจริงว่า การรู้ว่าจะทำอย่างไรมีค่าพอกับรู้ว่านั่นคืออะไร การรู้ว่าอะไรคืออะไร มิใช่เพียงรับรู้ข้อมูลเท่านั้น แต่จะต้องแปลความหมายของข้อมูลได้ แต่จะต้องสามารถรู้ได้ว่าเมื่อไรถึงจะต้องทำ รู้ว่าจะปรับทักษะนั้น ๆ ไปตามสถานการณ์แวดล้อมได้อย่างไรด้วย

เนื้อหาวิชาส่วนมากไม่คงทนยั่งยืน เพราะความรู้ต่าง ๆ เกิดใหม่รวดเร็วและมากมาย จนดูเป็นว่าสิ่งที่เป็นเรื่องที่รู้กันดีในวันนี้กลายเป็นสิ่งที่ล้าสมัยในวันพรุ่งนี้ ดังนั้นครูจะต้องฉลาดพอที่จะเลือกเนื้อหาวิชาและวิธีสอนที่จะทำให้นักเรียนมีทักษะ และมีความเข้าใจที่จำเป็นอย่างเพียงพอ ที่จะรับรู้ความรู้ใหม่ตลอดจนการปรับประยุกต์วิธีการเรียนรู้ให้เข้ากันได้กับสภาพการณ์ใหม่ ๆ ได้

ในแวดวงวิชาการต่าง ๆ จะมีเนื้อหาวิชาที่มากมายจนไม่มีใครจะสอนได้ทั้งหมด ครูจะต้องเลือกเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ และเป็นประโยชน์กับผู้เรียนเท่านั้น หลักการเช่นนี้รู้จักกันที่เรียกว่า กฎ ค่านิยมแห่งความเปลี่ยนแปลง (doctrine of contingent value) ซึ่งหมายความว่า การสอนให้เห็นภาพรวมและเห็นความสำคัญ ยอมดีกว่าสอนให้รู้ทุกสิ่งทุกอย่าง ในส่วนของครูเองก็ควรตระหนักว่า เนื้อหาวิชาที่สอนมิใช่เป็นจุดหมายปลายทางในตัวของมันเอง แต่เป็นวิถีทางที่จะนำไปสู่ความรู้เท่านั้น การเรียนรู้สิ่งใดก็ตามถ้าไม่สามารถนำไปใช้ได้ก็มีคุณค่าน้อยมากต่อผู้เรียน

อีกสิ่งหนึ่งที่ครูมักจะลืม คือ ความจริงที่ว่าวิธีสอนบางวิธีมีผลต่อการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ตัวอย่าง เช่น การให้ผู้เรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอด จากการฟังคำบรรยาย จะไม่เหมือนกับการให้ผู้เรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากการทดลองด้วยตนเอง ความคิดรวบยอดที่เกิดในตัวผู้เรียนคนเดียวกัน ย่อมแตกต่างกันถ้าใช้วิธีสอนที่ต่างกัน ในกรณีเช่นตัวอย่างที่ยกมาต้องถือว่า วิธีการทำให้เกิดความคิดรวบยอดเป็นสาระที่ให้เรียนรู้ มิใช่เนื้อหาวิชาที่สอนเป็นสาระที่ให้เรียนรู้ ดังนั้นเมื่อครูจะกำหนดวิธีสอนกับเนื้อหาวิชา ครูจะต้องพิจารณาก่อนว่า วิธีการสอนของครูจะมีผลต่อความเข้าใจ ความซาบซึ้ง และความกระตือรือร้น ที่จะฝึกทักษะหรือไม่

2. ธรรมชาติของผู้เรียน

นักเรียนหรือผู้เรียนมีความแตกต่างกัน และในผู้เรียนแต่ละคน ในช่วงอายุแต่ละช่วงก็มีความแตกต่างกัน การสอนเด็กเล็กต้องการสื่อและอุปกรณ์ดึงดูดความสนใจให้อยากเรียน ช่วงความสนใจของเด็กเล็กจะสั้นครูจะสอนโดยใช้เวลานานไม่ได้ เด็กโตในระยะของการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายสู่วัยรุ่นหรือในวัยรุ่น อารมณ์จะเปลี่ยนแปลงง่ายและไม่มั่นคง เด็กโตต้องการเป็นอิสระ การสอนโดยให้ทำงานเองจะเหมาะสม แต่ในขณะเดียวกันเด็กโตเหล่านั้น ก็ยังต้องการความมั่นคงทางจิตใจ และการสนับสนุนที่เหมาะกับศักยภาพของตัวเองจากครู เพราะเด็กโตเริ่มรู้สึกอยากจะหลบหนีจากการครอบงำของผู้ใหญ่ สิ่งที่ครูจะสังเกตเห็นได้ในระยะนี้ คือ เด็กโตจะรวมกลุ่มตั้งเป็นแก๊ง ดังนั้น เพื่อความมั่นคงทางความรู้สึกว่าพวกเขาอยู่กันได้ ภายใต้บทบาทของสังคมรอบข้างเขาโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ใหญ่พวกเขาจะทำอะไรเหมือน ๆ กันในกลุ่ม อ่อนไหว

และจงรักภักดีต่อกลุ่มอย่างที่สุด เด็กเหล่านี้สามารถเสี่ยงชีวิตเพื่อกลุ่มได้ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าเด็กวัยรุ่นจะเป็นผู้ที่มีลักษณะมีแรงจูงใจในตัวเอง กระฉับกระเฉงว่องไว สนใจในเรื่องจินตนาการเพ้อฝัน สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการพัฒนาการด้านสติปัญญาของเขาได้ ถ้าครูรู้จักเลือกใช้วิธีการสอนที่ดี โดยใช้คุณลักษณะดังกล่าวเชื่อมโยงไปสู่ความสนใจเกี่ยวกับความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เช่น การช่วยเหลือผู้อ่อนแอ หรือผู้ด้อยกว่า รวมทั้งการเชื่อมโยงให้เห็นคุณค่าของคุณธรรม และหลักธรรมทางศาสนา ตลอดจนวัฒนธรรมที่ดีงาม การสอนที่คำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน โดยเฉพาะวัยรุ่น ครูจะต้องจัดประสบการณ์ ทางการศึกษาที่หลากหลายนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน การผสมผสานเนื้อหาวิชาเข้าด้วยกัน (interdisciplinary) การแนะแนว การตั้งชมรม ฯลฯ เป็นสิ่งจำเป็นต้องนำมาใช้เป็นเทคนิควิธีสอน

3. ธรรมชาติของการเรียนรู้

การเรียนรู้และการทำงานของสมอง การเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นกลไกของสมอง ดังนั้นการสอนของครูควรจะเป็นไปในแนวทางการทำงานของสมอง ถ้าหากการวิจัยเมื่อไม่นานมานี้ถูกต้องเป็นจริงวิธีสอนที่เคยใช้กันมาไม่เป็นที่ยอมรับเลยว่าสอดคล้องกับการทำงานของสมอง ตัวอย่างเช่น วิธีการเก่า ๆ ของครูยุคก่อน คือ การให้นักเรียนนั่งนิ่ง ๆ เวลาเรียน ตั้งใจฟัง ทำกิจกรรมเฉพาะที่ครูบอกให้ทำ และทำตัวเป็นผู้ซึมซับความรู้อย่างเงียบ ๆ วิธีการเหล่านี้ไม่ใช่วิธีการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ในทางตรงข้ามการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีสิ่งแวดล้อมที่ยั่วยุ และเต็มไปด้วยชีวิตชีวา ทั้งนี้เพราะว่าสมองมีธรรมชาติเป็นผู้แก้ปัญหาด้วยวิธีการเข้าถึงปัญหาก่อน ซึ่งเป็นเหตุให้สมองต้องสร้างสรรค์ตัวป้อนที่เกิดจากความรู้สึก จากความสับสนงุนงง และจากความสลับซับซ้อนทางความคิดก่อนที่จะเผชิญปัญหาจริง ๆ ดังนั้น สิ่งแวดล้อมที่ดีที่สมบูรณ์มากเท่าใด ก็จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดรวบยอดที่ดี ทักษะที่ดี และการแก้ปัญหาที่ดีเท่านั้น

นอกจากนี้แล้วสมองจะทำงานได้ดีที่สุด สมองจะต้องมีบรรยากาศของการสนับสนุน มีการค้นพบว่า ความกลัวและการถูกขู่เข็ญจะเป็นเหตุให้เกิดการปิดกั้นสมองส่วนกลาง มิได้เกิดความคิดระดับสูงได้ ถึงแม้ว่าความเกรี้ยวกราด ความกลัว ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนจะเป็นปัจจัยผลักดัน ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการท่องจำ แต่สภาพแวดล้อมเช่นนั้น ก็จะไปปิดกั้นมิให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ความคิดจินตนาการ การแก้ปัญหา และความเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญ การทำให้ชั้นเรียนมีการเรียนที่มีประสิทธิภาพครูจะต้องจัดบรรยากาศให้พร้อมสมบูรณ์ ให้ท้าทายความสามารถแต่ไม่ใช่เป็นการขู่เข็ญ ให้ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4. การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันหลายด้าน อาทิเช่น ความสามารถที่จะเรียนรู้ ความพร้อมที่จะเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ ความแตกต่างเหล่านี้อาจจะเกิดจากตัวผู้เรียนเอง แต่ส่วนมากแล้วเป็นผลสืบเนื่องจากวิธีทางการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของผู้เรียน ว่าเรียนรู้ได้อย่างไร ครูควรจะระมัดระวังในการสอนทักษะการเรียนรู้ (สอนวิธีเรียนรู้) ขอให้ศึกษาในหัวข้อวิธีสอนแบบต่าง ๆ

ครูควรจะมีส่วนในการปรับความแตกต่างเกี่ยวกับการปรับตัวและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน มีงานวิจัยที่แสดงให้เชื่อว่าการเรียนรู้ของคนเชื่อมโยงกับความแตกต่างของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา การเรียนภาษา การคิดอย่างมีเหตุผล และการเกิดความรู้ด้านวิชาการเป็นส่วนที่เกิดในสมองซีกซ้าย ในขณะที่ความรู้สึก การจินตนาการ มิติ อารมณ์ การมีมุมมองจากการมองเห็น เกิดในสมองซีกขวา คนบางคนมีแนวโน้มที่จะถูกหันเหไปทางการใช้สมองซีกขวาและบางคนถูกหันเหไปใช้สมองซีกซ้าย เมื่อเป็นเช่นนี้ครูจึงมักจะพบว่า นักเรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการสอนที่ใช้ภาษาในขณะที่คนอื่นเรียนรู้ได้ดีจากการให้ได้เห็นหรือการทำให้เกิดอารมณ์ ความรู้สึก ผลสืบเนื่องจากความจริงข้อนี้ จึงทำให้นักเรียนที่ถูกสอนด้วยวิธีการดั้งเดิม จึงไม่สามารถพัฒนาตัวเองได้เต็มศักยภาพที่เขามีอยู่ และเพื่อป้องกันมิให้ความบกพร่องจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิมนี้เกิดขึ้น ครูทุกคนควรผสมผสานการสอนความรู้ และความสำนึกรู้ไปพร้อม ๆ กัน ด้วยการท้าทายให้นักเรียนอยากเรียนรู้เนื้อหาวิชาทั้งหลายมีสาระในเรื่องความรู้และความสำนึกรู้อยู่ด้วยกัน การเรียนรู้ระยะแรกอาจจะใช้วิธีหันเหนักเรียนให้ชื่นชมยินดีกับเนื้อหาวิชา หลังจากนั้นจึงจัดโอกาสให้นักเรียนมีกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง ที่สัมพันธ์กับการเรียนให้เกิดความรู้ และการเรียนที่ทำให้เกิดความสำนึกรู้หรือทัศนคติ

การหันเหชักนำนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดวิธีการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง วิธีการที่คนแต่ละคนมุ่งเน้นความสนใจไปยังสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึมซาบ จดจำสิ่งใหม่ ๆ จดจำทักษะ และวิชาที่ยาก ๆ นักวิชาการมีความเชื่อว่า ในวิธีการเรียนรู้ของคนแต่ละคนประกอบด้วย สิ่งแวดล้อม อารมณ์ อิทธิพล ของสังคม ภาวะของร่างกาย สภาพจิตใจ ซึ่งจะส่งผลต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้รับ ได้เก็บ และได้ใช้ความรู้ความสามารถกับสิ่งที่เรียนรู้ องค์ประกอบเหล่านี้เป็นวิธีการก่อเกิดการเรียนรู้ของคน ซึ่งแตกต่างกันไป จะเห็นได้ว่านักเรียนบางคนมีความสุขกับการหาความรู้ด้วยตนเอง บางคนพอใจที่จะเรียนภายใต้คำแนะนำของครูบางคนเรียนได้ดีเมื่อร่วมเรียนอยู่กับกลุ่มใหญ่ บางคนชอบเรียนกับกลุ่มเล็ก แม้กระทั่งบางคนอยากเรียนตามลำพัง และในทำนองเดียวกันมีนักเรียนบางคนพอใจที่จะเรียนในกลุ่มอภิปรายเล็ก ๆ ในขณะที่บางคนเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้มีโอกาส

ใช้จินตนาการ ซึ่งทำให้ดูเหมือนว่าจะมีวิธีการเรียนรู้แตกต่างกันไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซิลเวอร์ (Silver) และแฮนสัน (Hanson) ได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้หลากหลายนี้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. พวกสัมผัสแล้วคิด ได้แก่ ผู้เรียนที่ชอบปฏิบัติ เน้นเนื้อหาวิชา คิดอะไร เป็นงานเป็นการ

2. พวกสัมผัสแล้วรู้สึก ได้แก่ ผู้เรียนที่มีความเอื้ออาทรต่อผู้อื่น ทำงานเพื่อส่วนรวม เห็นอกเห็นใจผู้อื่น

3. พวกสร้างสรรค์แล้วคิด ได้แก่ ผู้เรียนที่มีหลักการ มีทฤษฎี มีความเฉลียวฉลาด ทำสิ่งใดต้องใช้ความรู้

4. พวกสร้างสรรค์แล้วรู้สึก ได้แก่ ผู้เรียนที่มีอะไรแปลก ๆ มีความลึกซึ้ง ชอบจินตนาการ และสร้างสรรค์

ลักษณะของผู้เรียนแต่ละลักษณะต้องการวิธีการสอนที่เหมาะ และในขณะเดียวกันวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละลักษณะจะมีสมรรถภาพสูงในบางสถานการณ์เท่านั้น เช่น ในสภาพการที่ครู ใช้วิธีสอนที่เหมาะกับลักษณะนักเรียน หรือในสภาพการที่ผู้เรียนปรับตนเองให้เหมาะสมกับวิธีการสอนของครู หรือการที่นักเรียนปรับทัศนคติของนักเรียนให้เหมาะกับการบ้านที่ครูให้ทำ ในขณะเดียวกันครูก็ไม่ควรชักจูง นักเรียนให้มุ่งไปสู่ความพอใจของครูฝ่ายเดียวเกินไปนัก นักเรียนบางคนอาจมีลักษณะเป็นคนคิดกว้างในขณะที่บางคนเป็นคนคิดลึก คนคิดกว้างจะเรียนภาษาได้ดี ขณะที่คนคิดลึกจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้าหากครูเข้าใจวิธีสอนอาจจะทำให้นักเรียนทั้งสองคนเรียนได้ดีทั้งภาษา และคณิตศาสตร์

จากคุณลักษณะ 4 แบบของผู้เรียน ครูสามารถยึดกฎเกณฑ์ต่อไปนี้เพื่อกำหนดวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

1. ให้การยอมรับและแสดงความชื่นชมต่อวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยเฉพาะระยะแรก ๆ ของการเริ่มการเรียนการสอน

2. ใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะกับความแตกต่างของผู้เรียน

3. สอนให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการเรียนรู้ให้เหมาะกับสภาพการสอนเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของการเรียนรู้

5. ความพร้อม

ถึงแม้ว่าครูจะมีความมุ่งมั่นที่จะสอนเพียงใดก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ของการสอนอาจจะล้มเหลว ถ้านักเรียนไม่พร้อมที่จะเรียนบริบทนั้น ความพร้อมเกิดจากการผสมผสานคุณลักษณะ

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

หลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน อาทิเช่น วุฒิภาวะ ความสามารถ แรงจูงใจ และการเรียนรู้ แต่เดิมมาเรายอมรับในเรื่องความพร้อมนี้ตลอดมา เรารู้ว่าเด็กอนุบาลเรียนวรรณคดีต้นฉบับไม่ได้ นักเรียนที่ขาดความพร้อมจะก่อให้เกิดปัญหากับครู การขาดคุณลักษณะบางส่วน แม้เพียงส่วนเดียวก็ทำให้เกิดปัญหาได้ เช่น ถ้านักเรียนขาดวุฒิภาวะ และก่อให้เกิดปัญหา ทางแก้โดยตรงก็ต้องรอนักเรียนมีวุฒิภาวะเสียก่อน ถ้านักเรียนขาดทักษะหรือขาดความรู้เดิม ครูก็จะต้องเพิ่มเติมสิ่งที่ขาดให้เต็มเสียก่อน นี่คือการทำให้เกิดความพร้อม

6. ความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้

การเรียนรู้จะมีคุณค่าต่อผู้เรียนก็ต่อเมื่อสิ่งที่เรียนรู้นั้นคงทนอยู่กับตัวผู้เรียน และสามารถถ่ายโยงไปถึงการเรียนรู้สิ่งอื่น ๆ ด้วย การทบทวนและการเสริมแรงมีส่วนทำให้เกิดความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ นอกจากนี้แล้วการได้ใช้สิ่งที่เรียนรู้บ่อย ๆ เพียงใดก็จะทำให้ผู้เรียนจดจำและนำไปเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ใหม่ ๆ ได้ดีขึ้นเพียงนั้น สิ่งที่ครูควรทำเพื่อช่วยให้เกิดความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การชี้ให้เห็นการนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในระหว่างที่สอน ระหว่างการทบทวน ระหว่างการเสริมแรง

7. การให้เวลากับงานสอน

เวลาที่ครูแต่ละคนใช้ เวลาที่นักเรียนใช้กับครูคนหนึ่งคนหนึ่ง มีความสำคัญกว่าเวลาที่กำหนดในตารางสอน นักเรียนจะเรียนรู้น้อยมากในชั้นเรียนที่ครูใช้เวลาส่วนใหญ่ไปเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับการสอน เช่น ในกรณีที่ครูนั่งตรวจการบ้านในห้องและปล่อยให้นักเรียนนั่งอ่าน หรือทำแบบฝึกหัดตามลำพัง ดังนั้นครูจะต้องแน่ใจว่าในชั้นเรียนแต่ละครั้งที่สอนนักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ตลอดเวลา

8. การตั้งต้นของครูกับการให้นักเรียนพูดเอง (Direct Versus Indirect Teaching)

การตั้งต้นและการให้นักเรียนพูดเอง เป็นวิธีการที่ครูใช้ห้องเรียนเป็นประจำอยู่แล้ว การตั้งต้น เป็นการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง มักจะใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ เป็นการสอนที่มุ่งให้ได้เนื้อหาสาระ ลักษณะของการสอนจะเป็นการบรรยายและอธิบาย การควบคุมการทำแบบฝึกหัด การถามตอบ ตั้งข้อสังเกต ตั้งคำถาม บอกให้ แนะนำ และถ้ามีโอกาสก็ให้คำชมเชย การตั้งต้นของครูจะสามารถครอบคลุมเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่ได้ และมุ่งหมายให้นักเรียนใช้ความตั้งใจเพื่อการเรียนรู้

การให้นักเรียนพูดเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าวิธีพร่ำสอน วิธีการนี้ครูจะใช้ความพยายามที่จะให้นักเรียนค้นหาสาระความรู้ด้วยตัวเอง พัฒนาความคิดด้วยตนเอง การให้นักเรียนพูด เป็นการสอนที่ลักษณะเป็นการอภิปรายทั่วไป การสืบสวนสอบสวน การ

164788
378.17
ส748ก
ค.2

มอบหมายงานให้ทำในกลุ่มเล็ก ๆ การทำโครงงาน การให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งในกิจกรรมเหล่านั้นครูมิได้มุ่งจะให้ความรู้โดยตรงแต่เป็นการแนะแนวทางให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง

ครูจำเป็นต้องใช้การสอนทั้งสองแบบ การตั้งต้นของครู (direct teaching) มีคุณค่าสำหรับใช้สอน ทักษะพื้นฐานและการให้ความรู้ การให้นักเรียนพูด (indirect teaching) จะมีคุณค่าสำหรับการสอนระดับสูงในส่วนที่จะพัฒนาความคิด ความรู้สึก

9. ธรรมชาติของกลุ่ม

การสอนในโรงเรียนส่วนมากสอนเป็นกลุ่ม ซึ่งมีการพิสูจน์ได้ผลแล้วว่า การสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อบรรยากาศของกลุ่มเป็นไปในทำนองเชิญชวนให้เรียน หมายความว่า ทั้งครูและนักเรียนรู้หน้าที่ของกันและกัน และเต็มใจที่จะทำงานร่วมกันเพื่อสนองจุดหมายปลายทางของกลุ่ม บรรยากาศเชิญชวนให้เรียนเกิดจากการยอมรับคุณค่าของนักเรียน ในฐานะเป็นมนุษย์ ความรู้สึกเป็นเจ้าของ ความรู้สึกที่มั่นคงทางจิตใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะเป็นส่วนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี การที่จะมีสถานการณ์ของห้องเรียนเช่นนี้ โครงสร้างของกลุ่มที่อยู่ในห้องเรียนต้องมีความกลมเกลียวพร้อมกับความเป็นอิสระ กลุ่มที่มีความเป็นอิสระเป็นกลุ่มที่ไม่อยู่ในการบังคับควบคุมด้วยระบบหมู่ แต่ละคนมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากกว่าจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของดาราดวงเด่นหรือบุคคลที่ตนชื่นชอบ การแสดงความคิดเห็น ในกลุ่มจะเปิดกว้างยอมรับพฤติกรรมที่แตกต่างกันของบุคคลในกลุ่ม ซึ่งการมีลักษณะกลุ่มเช่นนี้กลุ่มจะพัฒนาความกลมเกลียวและความผูกพันกันอันเป็นพื้นฐานของการก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันหรือที่เรียกว่ากลุ่มช่วยกันเรียนรู้ ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของนักเรียนในชั้น เมื่อเป็นเช่นนี้การสอนการเรียนก็จะก้าวไกลอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

รูปแบบการสอน

เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเป็นศาสตร์ที่มีการศึกษาค้นคว้ากันมานาน นับศตวรรษผลของการศึกษาค้นคว้าย่อมมีการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่อง และมีความหลากหลายในส่วนย่อยขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้การเรียนการสอนบังเกิดผลดีรวมทั้งมีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่เป็นระบบมากขึ้น

จากความเชื่อว่า การสอนที่ดีเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และเชื่อว่าผู้เรียนก็มีศักยภาพในการเรียนรู้สูง มักเป็นผู้ที่สามารถขยายกลวิธี / แบบฉบับ / หรือวิธีการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ อยู่เสมอ บรุช จอยซ์ และมาช่า เวล (Joyce and Weil, 1992) ได้

สนใจศึกษาด้วยการทดลองและวิจัย การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อช่วยทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ บางอย่างหรือหลายอย่างดังที่ต้องการหรือคาดหวังไว้

ผลจากการศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่องทำได้ให้ทั้งสองท่านดังกล่าว ได้พัฒนารูปแบบการสอน (models of teaching) ขึ้นประมาณ 20 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นกลวิธีที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองด้านต่าง ๆ เช่น การเพิ่มขีดความสามารถในการคิด ช่วยให้มีศักยภาพในการคิดอย่างฉลาดและชัดเจน ช่วยสร้างทักษะทางสังคมของนักเรียนผ่านการสอนที่เป็นกระบวนการของการสร้างโลกทางสังคมให้แก่นักเรียน รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งเขาจะนำไปใช้ในการแสวงหา ความรู้ หรือทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

รูปแบบการสอนทั้งหมด ที่ผู้เขียนทั้งสองท่านได้พัฒนาขึ้นนี้ มีการแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 4 กลุ่ม ตามจุดเน้นของการพัฒนาผู้เรียน 4 ด้าน คือ ด้านการรับและจัดระบบข้อมูล ด้านบุคลิกตัวผู้เรียน ด้านสังคม และด้านพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน วิธีสอนของแต่ละรูปแบบย่อมแตกต่าง เมื่อพิจารณาตามกลุ่มที่ต่างกัน

การนำรูปแบบการสอนไปใช้มีขึ้นในหลายประเทศ เริ่มจากสหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ ฮ่องกง และที่อื่น ๆ รวมทั้งในประเทศไทยด้วย ซึ่งได้มีการอบรมกันเป็นครั้งแรก เมื่อ พ.ศ. 2532 โดยกรมการฝึกหัดครูเป็นผู้ดำเนินการรูปแบบการสอนที่นำมาเสนอในเอกสารนี้คัดเลือกมาเพียง 4 รูปแบบ คือ รูปแบบ “สร้างสรรค์ความคิด” (Synectics) “พินิจหมวดหมู่” (Inductive Thinking) “ร่วมรู้สืบเสาะ” (Group Investigation) และ “เพาะมโนทัศน์” (Concept Attainment) แต่ละรูปแบบมีวิธีการและขั้นตอนของการสอนดังต่อไปนี้ (นลินี บำเรอราช, 2542)

รูปแบบ “สร้างสรรค์ความคิด” (Synectics)

แนวคิด

1. การสอนด้วยรูปแบบ “สร้างสรรค์ความคิด” (Synectics) ใช้เพื่อมุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและการคิดร่วมกันในกลุ่ม

2. การสอนด้วยรูปแบบนี้ ต้องสอนตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ จึงจะสามารถเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนแต่ละคน และของกลุ่มได้

3. วิธีการพื้นฐานที่สร้างความคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่น่าจะเกี่ยวข้องกัน และไม่น่าจะนำมาเปรียบเทียบกัน การคิดเปรียบเทียบในเชิงนี้จะทำให้มีความคิดใหม่ ๆ เกิดขึ้นกว้างไกลออกไปจากเรื่องเดิมที่เคยมีอยู่ อันจะเป็นแนวทางให้คิดทำสิ่งที่แปลกใหม่ขึ้นได้

4. การคิดเปรียบเทียบมี 3 ลักษณะ คือ

4.1 การเปรียบเทียบตรง (Direct Analogy)

4.2 การเปรียบเทียบโดยให้ตนเองเข้าไปมีส่วนร่วม หรือเป็นส่วนของสิ่งนั้น ๆ โดยสมมติว่าตนเองเป็นอะไรสักอย่าง (Personal Analogy) เพื่อให้เข้าถึงเรื่องของความรู้สึกและอารมณ์

4.3 การคิดคำคู่ขัดแย้ง (Compressed Conflict) แล้วคิดเปรียบเทียบจากคำคู่ขัดแย้งที่คิดขึ้นไว้ว่า ทำให้คิดถึงเรื่องอะไร

5. ผู้พัฒนารูปแบบการสอนนี้ คือ วิลเลียม กอร์ดอน (Gordon, 1961) โดยคิดขึ้นเพื่อใช้สอนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา หลังจากเคยพัฒนาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

การคิดเตรียมการสอน ควรคิดเตรียมตามหัวข้อต่อไปนี้

1. คิดเรื่องที่จะสอน เรื่องอะไร ให้นักเรียนแสดงผลงานด้านพูดหรือเขียน
2. เตรียมคิดสิ่งที่จะให้นักเรียนเปรียบเทียบ โดยเขียนไว้เป็นคู่ ๆ ประมาณ 5 คู่
3. เตรียมคิดสิ่งที่จะให้นักเรียนสมมติตัวเองเป็น ประมาณ 4-5 อย่าง
4. เตรียมคิดตัวอย่าง คำ หรือวลีใหม่ ๆ ที่เป็นคำคู่ขัดแย้ง (Compressed Conflict) เพื่อไว้ช่วยแนะนักเรียน อาจจำเป็นต้องใช้

ลำดับขั้นของการสอน มี 6 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นครั้งที่ 1

1.1 ครูบอกให้นักเรียนทำงานเป็นครั้งที่ 1 โดยใช้ประสบการณ์เท่าที่เขามีอยู่ เช่น บอกให้นักเรียนประกอบภาพจากรูปทรงที่กำหนดให้

1.2 นักเรียนทำงานนั้นเป็นครั้งที่ 1 (เช่น นำรูปจำนวนหนึ่ง มาประกอบเป็นภาพประกอบ ยานพาหนะ หรือที่อยู่อาศัยหรือเครื่องใช้ แล้วให้เก็บไว้ก่อน)

ขั้นที่ 2 เปรียบเทียบตรง (Direct Analogy)

2.1 ครูให้นักเรียนคิดเปรียบเทียบความเหมือนกันจากคำที่ครูกำหนดให้เป็นคู่ ๆ ซึ่งเป็นชื่อของสิ่ง 2 สิ่ง ที่ไม่น่าจะเกี่ยวข้องกัน เช่น การจราจรกับเส้นโลหิต บทกวีนิพนธ์กับรถยนต์

2.2 นักเรียนคิดเปรียบเทียบแล้วบอกคำที่เป็นความเหมือนกันของสิ่งต่าง ๆ แต่ละคู่ ครูเขียนคำที่นักเรียนบอกไว้บนกระดานดำ

ขั้นที่ 3 สมมติว่าตนเองเป็นอะไรอย่างหนึ่ง (Personal Analogy)

3.1 ครูให้นักเรียนคิดสมมติตนเองเป็นอะไรตามที่ครูสมมติให้เป็น แล้วบอกความรู้สึกของตนว่ารู้สึกอย่างไร

3.2 นักเรียนคิดสมมติตนเองที่ครูกำหนดให้เป็น แล้วบอกคำออกมา ตามที่ตนมีความรู้สึก ครูเขียนคำที่นักเรียนบอกไว้บนกระดานดำ

ขั้นที่ 4 ผูกคำหรือวลีขึ้นใหม่เป็นคำคู่ขัดแย้ง (Compressed Conflict)

4.1 ให้นักเรียนพิจารณาคำที่ได้จาก 2.2 และ 3.2 แล้วนำมารวมกันเป็นคำใหม่ หรือวลีใหม่ อาจเพิ่มคำเชื่อมได้ โดยใช้คำหรือวลีที่ผูกขึ้นใหม่นั้น มีความหมายขัดแย้งกัน แต่ไม่ใช่ความหมายตรงกันข้าม เช่น ไฟเย็น เห็นใจ อย่างดุร้าย อิสรภาพที่ทรมาน บาปบริสุทธิ์ ฯลฯ

4.2 นักเรียนบอกคำคู่ขัดแย้ง ครูจดคำคู่ขัดแย้งไว้บนกระดาน

4.3 ให้นักเรียนเลือกคำคู่ขัดแย้งที่ชอบมากที่สุด (อาจถามความเห็นโดยให้ยกมือ)

ขั้นที่ 5 เปรียบเทียบตรงเป็นครั้งที่ 2 (Direct Analogy)

ครูให้นักเรียนคิดเปรียบเทียบอีกครั้งหนึ่ง โดยให้คิดว่าคำคู่ขัดแย้งที่ได้รับความนิยมมากนั้นเหมือนกับอะไร เช่น อิสรภาพที่ทรมานเหมือนกับนกที่อยู่ในกรง ไฟเย็นเหมือนกับยาเสพติด เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ทำกิจกรรมเดิมเป็นครั้งที่ 2 ใหม่

6.1 ครูให้นักเรียนทำงานใหม่ในเรื่องเดิมเป็นครั้งที่สอง ด้วยความคิดใหม่จากคำที่ได้เพิ่มมาใหม่ โดยเลือกนำมาใช้ ไม่ต้องใช้ทั้งหมด

6.2 ให้นักเรียนนำผลงานที่ทำขึ้นทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน

ผลที่มีต่อผู้เรียน

รูปแบบการสอนสร้างสรรค์ความคิด (Synectics) มีผลต่อผู้เรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

ผลทางตรง

1. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์
2. ผู้เรียนมีความเข้าใจในวิชาการต่าง ๆ มากขึ้น

ผลทางอ้อม

1. เมื่อใช้รูปแบบการสอนนี้หลาย ๆ ครั้ง ผู้เรียนจะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาต่าง ๆ

2. เมื่อผู้เรียนทำงานร่วมกัน เขาจะมีความสนิทสนมกัน ทำให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จขึ้น และดีขึ้น

รูปแบบ "พินิจหมวดหมู่" (Inductive Thinking)

แนวคิด

1. การสอนด้วยรูปแบบ "พินิจหมวดหมู่" (Inductive Thinking) ใช้เพื่อมุ่งฝึกกระบวนการคิดจัดหมวดหมู่ของข้อมูล หรือสิ่งต่าง ๆ โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น จนสามารถสรุปเป็นกฎ สามารถทำนาย และสามารถจะอธิบายสิ่งอื่น ๆ หรือข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่มีลักษณะการแสดงออก หรือมีปรากฏการณ์ในทำนองเดียวกันได้

2. การสอนด้วยรูปแบบนี้ ครูต้องใช้คำถามกระตุ้นโดยตลอดทุกขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความคิด เป็นไปตามกระบวนการคิดจากง่ายไปยาก และคิดอย่างมีเหตุผล

3. ผู้พัฒนารูปแบบการสอนนี้ คือ ฮิลดา ทาบ้า (Taba, 1966) ผู้ให้ความสำคัญกับเรื่องกระบวนการคิด

4. การสอนด้วยรูปแบบนี้เหมาะที่จะใช้เพื่อให้นักเรียนได้จำแนกเรื่องหรือประเภทต่าง ๆ

การคิดเตรียมการสอน

1. เตรียมข้อมูลเรื่องที่จะสอน ข้อมูลนี้มีจำนวนมาก และเป็นข้อมูลที่คละกัน (แต่สามารถจัดประเภทได้ภายหลัง)

2. ทดลองจำแนกประเภทของข้อมูลหลาย ๆ วิธี

3. หาคุณสมบัติเฉพาะของข้อมูลที่อยู่ในประเภทเดียวกัน

4. สำรวจความสัมพันธ์แบบเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูลที่อยู่ประเภทเดียวกัน

5. คิดต่อไปว่า จะนำความรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้อย่างไร

6. เตรียมการนำกฎไปใช้ โดย

   6.1 คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น

   6.2 หาเหตุผลสนับสนุนการคาดคะเนหรือการตั้งสมมติฐาน

   6.3 หาวิธีพิสูจน์ว่า การคาดคะเนหรือการตั้งสมมติฐานน่าจะถูกต้อง

7. ในขณะสอน ครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามขั้นตั้งแต่ขั้นที่ 1-ขั้น 3

ลำดับขั้นการสอน

ขั้นที่ 1 การสร้างความคิดรวบยอด

1.1 ครูแสดงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสังเกตและพิจารณา

1.2 ครูให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ครูถามกระตุ้น เช่น

- นักเรียนเห็นอะไร พบอะไร
- มีอะไรบ้างที่ควรอยู่ด้วยกัน
- นักเรียนจะใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่งหมวดหมู่ (นักเรียนย่อมจะคิดในเชิงจำแนกคุณสมบัติ โดยดูว่าสิ่งใดมีคุณสมบัติเหมือนกัน ควรอยู่ด้วยกัน)

1.3 ให้นักเรียนระบุชื่อหมวดหมู่ตามที่นักเรียนจัดประเภทไว้ ครูถามกระตุ้น เช่น

- กลุ่มหรือประเภทที่แบ่งไว้นั้น จะเรียกชื่อแต่ละกลุ่มว่าอะไร หรือจะตั้งชื่อกลุ่มว่าอะไร
- มีอะไรอีกบ้างที่ควรจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้
- ทำไมนักเรียนจึงแบ่งเช่นนั้น

(นักเรียนย่อมจะคิดจัดประเภท) ถ้านักเรียนไม่สามารถบอกชื่อหมวดหมู่ ครูอาจช่วยแนะให้ก็ได้

ขั้นที่ 2 การแปลข้อมูล

2.1 ให้นักเรียนบอกลักษณะหรือจุดที่ทำให้จัดสิ่งเหล่านั้นเข้าใจในกลุ่มเดียวกันหรือหมวดหมู่เดียวกัน ครูถามกระตุ้น เช่น นักเรียนสังเกตจากอะไร หรือเห็นอะไร พบอะไร (นักเรียนจะคิดจำแนกข้อมูลต่าง ๆ)

2.2 ให้นักเรียนสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน ครูถามกระตุ้น เช่น

- ทำไมสิ่งนี้ (สิ่งนั้น) จึงอยู่ในกลุ่มนี้ (กลุ่มนั้น)
- สิ่งนี้จะจัดไว้ในกลุ่มใดได้อีกบ้างไหม

(นักเรียนจะคิดในเชิงสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ด้วยความมีเหตุผล)

2.3 บอกการนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ครูถามกระตุ้น เช่น

- นักเรียนนึกถึงอะไรอยู่ในใจ
- นักเรียนจะสรุปอย่างไร
- มีความหมายว่าอย่างไร
- ทำไม ....นี้ (นั้น) จึงเกิดขึ้น (นักเรียนจะคิดไกลไปจากสิ่งที่กำหนดมาให้และคิดจะนำใช้ในสถานการณ์อื่นอย่างไร หรือใช้ในบริบทอย่างอื่น)

ขั้นที่ 3 การนำกฎ (หลักการ) ไปใช้

3.1 คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น

ครูถามกระตุ้น เช่น อะไรเกิดขึ้น ถ้า....(นักเรียนจะวิเคราะห์ลักษณะของปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ นักเรียนจะคิดในเชิงรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับ)

3.2 หาเหตุผลสนับสนุนการคาดคะเนหรือการตั้งสมมติฐาน

ครูถามกระตุ้น เช่น

- ทำไมจึงคิดว่าสิ่งนั้นจะเกิดขึ้น
- จะจริงเสมอไปไหมว่า ....จะต้อง....

(นักเรียนจะคิดในเชิงค้นหาความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุผล อันไปสู่การคาดคะเนหรือการตั้งสมมติฐาน)

3.3 พิสูจน์ว่าการคาดคะเนนั้นน่าจะถูกต้อง

ครูถามกระตุ้น เช่น

- ควรจะอธิบายอย่างไรว่า การที่...นั้น เป็นสิ่งที่ถูกต้อง หรือเป็นไปได้

(นักเรียนจะคิดในเชิงเหตุผลหรือข้อเท็จจริงในการตัดสินใจว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นหรือสิ่งที่ต้องมีเพื่อให้สิ่งนั้น ๆ เกิดขึ้น)

ผลที่มีต่อผู้เรียน

ผลทางตรง

1. นักเรียนรู้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดทั่ว ๆ ไป
2. นักเรียนรู้วิธีการสร้างความคิดรวบยอดเฉพาะเรื่อง

ผลทางอ้อม

1. นักเรียนให้ความสนใจกับการเป็นเหตุเป็นผล
2. นักเรียนมีความระมัดระวังในการใช้ภาษาให้ถูกต้อง
3. นักเรียนรู้จักธรรมชาติของความรู้เกิดจากการใช้ปัญญาคิด

รูปแบบการสอนที่นำมาเสนอในบทนี้เป็นรูปแบบการสอนที่เป็นตัวอย่างให้เห็นแนวการสอน ซึ่งไม่ว่าจะเป็นแบบครูตั้งต้น หรือแบบให้นักเรียนพูดก็ล้วนแต่อาศัยการพูดของครูทั้งสิ้น

การกำหนดวิธีการสอน ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

1. จุดมุ่งหมายของการศึกษา (Education aims)
2. ตัวผู้เรียน (Conception of the learner)

3. กระบวนการเรียน (Conception of the learning process)
4. สิ่งแวดล้อม (Conception of the learning environment)
5. บทบาทของครู (Conception of the teacher role)
6. การประเมินผลการเรียน (Conception of how learning should be evaluated)

กระบวนการถ่ายทอด (Transmission)

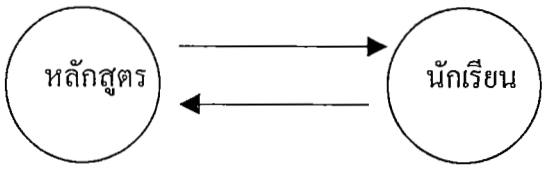
บทบาทหน้าที่ของการศึกษา คือ การถ่ายทอดความจริง ทักษะและค่านิยมไปสู่นักเรียน

แนวความคิดนี้ได้รับการพัฒนาจากการศึกษาค้นคว้าของ ธอร์นไดค์ และสกินเนอร์ (Thorndike and Skinner) ซึ่งมุ่งเน้นที่จะชี้ให้เห็นถึงแนวทางการควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ด้วยหลักการทางจิตวิทยาโดยมีความเชื่อพื้นฐานว่า ที่จะให้นักเรียนคิดและทำตามผู้สอนจะต้องใช้การวางเงื่อนไข และการเสริมแรง (Miller, J.P., Seller, W., 1990, p. 39)

กระบวนการปฏิกิริยาโต้ตอบ (Transaction) ในกระบวนการนี้ผู้เรียนมีศักยภาพ ที่จะแก้ปัญหาได้เอง การสอนจึงเป็นเพียงการกระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิกิริยาโต้ตอบ เมื่อนักเรียนมีปฏิกิริยาโต้ตอบ นักเรียนก็จะสร้างองค์ความรู้ได้เอง จุดเน้นสำคัญของการทำให้เกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ คือ การทำให้เกิดสภาพการที่สะดวกต่อการแก้ปัญหา นักการศึกษาพยายามทำหลักการนี้ไปสร้างจิตสำนึกของการเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากผลงานการศึกษาของ เบนจามิน แฟรงคลิน (Benjamin Franklin) โธมาส เจฟเฟอสัน (Thomas Jefferson) ซึ่งต่อต้านแนวคิดของธอร์นไดค์ และสกินเนอร์ และต่อมา โจแอน เฮนริส เปสตาลอสซี (Johnann Heinrich Pestalozzi) เป็นผู้สร้างแนวคิดใหม่ในการสอน โดยยึดหลักการปฏิกิริยาโต้ตอบนี้ (Miller, J.P., Seller, W. 1990, p. 61)

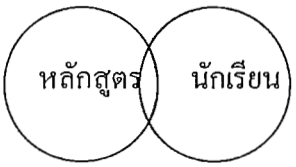
ในสมัยต่อมา ความคิดของเฮนรี บารนารด (Henry Barnard) และฮอรเรซ แมน (Horace Mann) ก็เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป โดยที่เขาทั้งสองเสนอแนวความคิดที่สนับสนุนหลักการที่ว่าในการสอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาภูมิปัญญาที่มีอยู่ในตัวเอง

การนำหลักการของปฏิกิริยาโต้ตอบมาใช้อย่างได้ผล คือ การนำหลักปรัชญาของดิวอี้ (Dewey) ที่เรียกว่า Pragmatism ซึ่ง กูเตค (Gutek) ใช้คำว่า Transactive จากรากฐานของปรัชญานี้ทำให้ เพียเจต์ (Piaget) และโคลเบริก (Kohlberg) นำไปสร้างทฤษฎีของเขา โดยที่เพียเจต์ เน้นงานที่ผลพวงปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน และการส่งเสริมการจัดสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาสติปัญญา ส่วนโคลเบริก จะเน้นเรื่องการพัฒนาคุณธรรม



กระบวนการแปลงเปลี่ยน (Transformation)

กระบวนการแปลงเปลี่ยน จะเป็นแนวคิดทางการสอนที่เน้นไปที่คนและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม แนวความคิดนี้มีจุดกำเนิดมาจากความคิดของนักการศึกษาในอดีตหลายคน เช่น รุสโซ (Rousseou) โฟรเบล (Frocbel) ทอยสตอย (Tolstoy) เอ เอส นีล (A.S. Neill) และ จอห์น โฮลท์ (John Holt) นักการศึกษาเหล่านี้มีความคิดพื้นฐานว่า เด็กมีความดีความงามอยู่ในตัวเองแล้ว การสอนควรจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้พัฒนาสิ่งดีงามในตัวของเขาเอง โดยมีข้อจำกัดน้อยที่สุด โรงเรียน Summerhill ของนีล เป็นการนำแนวคิดนี้ไปปฏิบัติ ซึ่งในปัจจุบันผลงานของไมเคล แอปไพ (Michael Apply) และเปาโล แฟร์ (Paulo Freire) ดูจะเหมาะสมกับการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถอยู่ในสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงกว่าแนวคิดอื่น ๆ



การจะนำแนวคิดทั้ง 3 แนวนี้ ไปใช้ในการสอน ครูจะต้องมีความมั่นใจในจุดยืนของตัวเอง 9 จุด ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องยอมรับในภาพรวมของการเป็นเด็ก แทนที่จะมองเด็กว่าเป็นเพียงนักเรียน
2. ครูต้องยอมรับบทบาทของการพัฒนาเด็ก แทนที่จะคอยควบคุมเด็ก
3. ครูต้องยอมรับความรู้เฉพาะตัวของผู้เรียน แทนที่จะอิงความรู้ของปวงชน
4. ครูต้องยอมรับความรู้ในฐานะที่เป็นกระบวนการแทนที่จะเป็นเพียงเนื้อหาสาระ

5. ครูต้องยอมรับการสร้างแรงจูงใจจากภายในแทนการสร้างแรงจูงใจภายนอก

6. ครูต้องยอมรับจัดให้การเรียนรู้เป็นไปในลักษณะภาพรวม แทนการเรียนรู้เป็นเรื่อง ๆ

7. ครูต้องยอมรับความเป็นตัวของตัวเองแทนการสร้างลักษณะนิสัยเฉพาะให้คนส่วนมาก

8. ครูต้องยอมรับการเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงสังคมแทนการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงตัวเอง

9. ครูต้องยอมรับเด็กในฐานะของมนุษย์ที่พร้อมจะพัฒนาแทนที่จะมองว่าเป็นคนไข้ที่มารักษา (Miller, J.P., Seller, W. 1990, pp. 145-169)

กลยุทธ์ในการสอน

การสอนที่ดีต้องมีกลยุทธ์ในการสอน เซลเลอร์ (Saylor) เสนอให้ใช้กลยุทธ์เหล่านี้ คือ

1. การบรรยาย (Lecture)
2. การอภิปราย ซักถาม (Discussion / Questioning)
3. กิจกรรมชุมชน (Community Activities)
4. การสืบหาความรู้ (Group Investigation)
5. การศึกษาอิสระ (Independent Learning)
6. การสืบสวนสอบสวน (Inquiry Learning)
7. การออกแบบระบบการสอน (Instructional System Design)
8. ฝึกการใช้คุณธรรมตัดสินความ (Juris Prudential)
9. การฝึกทักษะ (Practice / Drill)
10. การใช้บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)
11. บทบาทสมมุติ (Role Playing)
12. สถานการณ์จำลอง (Simulation)
13. สร้างสรรค์ความคิด (Synectics)
14. คิดไตร่ตรองมองไกล (Viewing / Listening) (Saylor, 1981)

การทำแผนการสอน

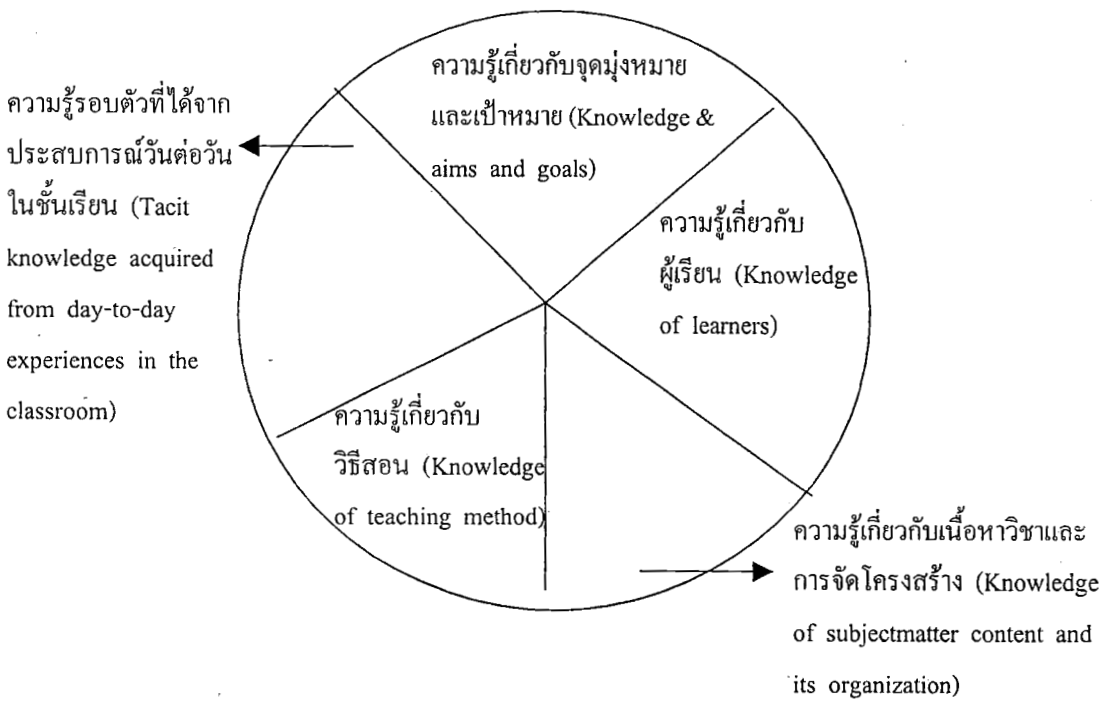
ก่อนเตรียมแผนการสอน ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับเป้าหมายการสอน (Instructional Goals) ความจำเป็นในการเรียนรู้ (Learning Needs) เนื้อหา (Content) และวิธีการสอน (Method)

การตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพเกิดจากการที่แผนการสอนมีโครงสร้างที่จะผูกติดกับจุดกำเนิดทางสังคม และค่านิยมที่มีคุณค่าต่อกาลสมัย (Professional Volues)

แต่อย่างไรก็ตาม การเตรียมแผนการสอนจะต้องคำนึงถึงตัวป้อน (Inputs) ซึ่งตัวป้อนนี้ได้แก่ 1 สาระความรู้เบื้องต้น (Prelesson) 2 การดำเนินการเตรียมแผนการสอน 3 การประเมินผล หน่วยและแผนการสอน (Unit and Lesson Plans)

กระบวนการสำคัญของหน่วยและแผนการสอนเริ่มต้นด้วยการนำเอาตัวป้อน 5 ตัว ไปใช้ในแผน ทำให้เกิดเป็นหน่วยที่มีความสัมพันธ์ภายในระหว่างบทเรียนต่าง ๆ

ตัวป้อน 5 ตัวในการวางแผนการสอน



(Borich, 1988, p. 108)

ตัวป้อน 5 ตัว 5 ระดับนี้ จะก่อให้เกิด**ระบบ** (System Perspective) เมื่อมีระบบก็ก่อให้เกิด**พลัง** **พลัง**ในที่นี้อธิบายความหมายเฉพาะตัวได้ว่า การประสานองค์ประกอบย่อมยิ่งใหญ่กว่าผลรวมขององค์ประกอบ (the whole is qrester than the sum of its parts)

ในการวางแผนการสอน พลังจากระบบนี้จะเกิดขึ้นได้อย่างไร ถ้าหากผลที่เกิดจากการใช้ระบบการวางแผนการสอนยิ่งใหญ่กว่าผลที่เกิดขึ้นในแต่ละตัวเด็ก เป็นความจริงตามระบบนี้จะต้องมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งหายไป สิ่งที่หายไป คือ ความสัมพันธ์ในบทเรียนของแต่ละคน ความสัมพันธ์นี้ก่อให้เกิดพลัง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และความเข้าใจจะค่อย ๆ พัฒนาขึ้นมาประสานกัน พลังนี้มองไม่เห็น แต่มีความสำคัญมาก แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นมิได้หมายความว่าเมื่อมีระบบหรือมีหน่วยการสอนจะเกิดความสำเร็จเช่นนี้เสมอไป ถ้าในแต่ละส่วนไม่ได้วางแผนให้เชื่อมประสานกันได้ แต่ละส่วนที่นำมาเข้าระบบก็จะเป็นเพียงกองเศษอิฐแทนที่จะเป็นกำแพงที่แข็งแรงสง่างาม

ในความหมายของระบบนี้ยังหมายรวมไปถึงการประสานสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย ๆ ซึ่งมีระบบของตัวเอง อย่างเช่น การจะปรับแก้นิสัยของบุคคลที่มีปัญหาจะต้องอาศัยระบบโรงเรียน ระบบสถาบันสุขภาพจิต และระบบของศาล จึงจะทำให้การปรับแก้นิสัยเป็นไปด้วยดีและมีประสิทธิภาพ ในระบบของโรงเรียนเองก็เช่นเดียวกัน ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ที่จะใช้ในการดำรงชีวิตของผู้ใหญ่ มิได้เกิดจากการศึกษาในชั้น ป. 6 ชั้นเดียวหากเกิดจากการสะสมทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ มาตั้งแต่ ป. 1 เรื่อยมา นอกจากนี้ การปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ก็จะเป็นทางให้เกิดความรู้พื้นฐานที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การวางแผนการสอนจึงต้องนึกถึงกิจกรรมที่จะให้นักเรียนทำด้วย

หน่วยการสอนจะประกอบด้วยบทเรียนย่อยผูกกันเข้าเป็นระเบียบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพเมื่อจบหน่วยการสอน การวางแผนการสอน จะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับ

1. Goals จุดมุ่งหมาย
2. Learner ผู้เรียน
3. Content เนื้อหาบทเรียน
4. Organization การจัดโครงสร้าง

พฤติกรรมการสอนของครูตามระบบของแฟลนเดอร์

การสอนของครูแต่ครั้งจะบังเกิดผลดีจะต้องมีการเตรียมการสอน ในการเตรียมการสอนองค์ประกอบสำคัญ คือ การใช้ภาษาหรือการพูดของครู ซึ่งจะมีลักษณะการพูดแตกต่างกันไป เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การอธิบาย การสรุป การใช้คำถาม

นักวิจัยทางด้านการศึกษาไม่ได้มีผลงานการวิจัยที่ช่วยให้การสังเกตพฤติกรรมเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นวิทยาศาสตร์ สิ่งที่มีความพยายามทำกันออกมามักจะเป็นแบบตรวจสอบศักยภาพของครู แต่อย่างไรก็ตามตั้งแต่ปี 1960 เป็นต้นมา มีนักการศึกษาจำนวนหนึ่งพยายามจัดระบบการสังเกตปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักการศึกษาคนหนึ่ง ชื่อ เนด เอ แฟลนเดอร์ (Ned A. Flanders) ได้พัฒนาระบบการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูขึ้นมาใช้ชื่อว่า ระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ภาษาของแฟลนเดอร์ (Flander's System of Interaction Analysis of Verbal Behavior)

แฟลนเดอร์พัฒนากระทงข้อความเป็นระบบที่มุ่งเน้นไปที่การมีปฏิสัมพันธ์ทางภาษาระหว่างครูและนักเรียนในห้องเรียน ซึ่งในระบบนี้สามารถทำให้ผู้สังเกตตัดสินใจลงความเห็นได้ว่าครูดูแลนักเรียนในลักษณะการให้เสรีภาพหรือไม่ให้เสรีภาพในการพูด การใช้แบบสังเกตนี้จะใช้สังเกตโดยตรง หรือจะอัดวีดีโอมาดูก็ได้ ซึ่งแบบการสังเกตของแฟลนเดอร์นี้ ผู้สังเกตจะต้องลงบันทึกความถี่ลงในแบบสังเกตทุก ๆ 3 นาที ในกิจกรรมการสอน แต่มีข้อแม้ว่าจะต้องหยุดบันทึกกิจกรรมในชั้น ไม่ใช่ลักษณะการใช้ภาษาขณะสอน เช่น ถ้าครูให้เด็กอ่านในใจ หรือเมื่อให้นักเรียนทำงานกลุ่ม หรือเด็กกำลังทำแบบฝึกหัด

แบบสังเกตของแฟลนเดอร์ซึ่งมี 10 หัวข้อ ได้รับการพัฒนาโดยฮัจ (Hough) เป็น 13 ข้อ และบอนดี (Bondi) กับโอเบอร์ (Ober) นำไปใช้เป็นเครื่องมือการวิจัย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ แบบสังเกตแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูพูด (Direct) และครูไม่พูด (Indirect) ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ครูสามารถเลือกได้ว่าจะใช้แนวครูไม่พูด ซึ่งเป็นการให้เสรีภาพแก่นักเรียนเต็มที่ แต่ถ้าเลือกครูพูดก็จะเป็นการกำจัดเสรีภาพของนักเรียน

ตัวอย่างรูปแบบการสังเกต 13 ข้อ ที่ดัดแปลงจากแบบสังเกตของแฟลนเดอร์

ข้อที่	คำอธิบายพฤติกรรมการใช้ภาษา
1	**ยอมรับความรู้สึก** : ยอมรับและเข้าใจความรู้สึกของนักเรียนอย่างฉันมิตร ความรู้สึกของนักเรียนอาจเป็นบวกหรือเป็นลบตามธรรมชาติของนักเรียน การคาดการณ์ และการเตรียมใจสำหรับความรู้สึกของนักเรียน รวมอยู่ในข้อนี้
2	**การชมเชยหรือการให้กำลังใจ** : การชมเชย ส่งเสริม เมื่อนักเรียนมีกิจกรรมแสดงพฤติกรรม การท่องบนตามคำครู การให้ข้อแนะนำ การแสดงความคิด การพูดตลอกเพื่อลดความตึงเครียด โดยไม่ไปล้อเลียนใครในห้อง แม้กระทั่งแค่ครูก้มหัวยอมรับ ร้องออออ หรือพูดให้กำลังใจว่าใช้ได้ รวมอยู่ในข้อนี้

ข้อที่	คำอธิบายพฤติกรรมการใช้ภาษา
3	**การยอมรับความคิด หรือใช้แนวคิดของนักเรียน** : การทำความเข้าใจ การสร้างเสริม การพัฒนา การยอมรับการกระทำ ยอมรับพฤติกรรม ยอมรับความคิดของนักเรียน
4	**การถามคำถาม** : การถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาหรือกระบวนการในเนื้อหาวิชา ที่นักเรียนควรตอบ
5	**การตอบคำถามนักเรียน (นักเรียนตั้งต้นครูพูดต่อ)** : การให้คำตอบกับคำถามของ นักเรียน โดยอิงกับเนื้อหาหรือกระบวนการ
6	**การบรรยาย (ครูตั้งต้น ครูพูดต่อ)** : เป็นการให้ข้อเท็จจริง ให้ข่าวสารข้อมูล หรือให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาหรือกระบวนการ ครูแสดงความเห็นส่วนตัว ครูถามคำถามแนวภาษิต (คำถามที่ไม่ต้องการคำตอบ)
7	**การออกคำสั่ง** : การชี้นำ ออกคำสั่ง หรือการสั่งให้นักเรียนเข้ามาร่วมมือ
8	**การแก้ไขส่วนย้อนกลับ** : การพูดบอกนักเรียนว่าคำตอบของเขาผิดเมื่อเห็นว่า คำตอบที่ถูกต้องสามารถหาได้ นอกเหนือจากความเห็น (เช่น หลักการทั่วไป การตรวจสอบความเที่ยงตรง คำจำกัดความ หรือจากขนบธรรมเนียมประเพณี)
9	**การติชมนักเรียน หรือการใช้อำนาจตัดสินความ** : เป็นข้อความคำพูดที่ตั้งใจเปลี่ยน พฤติกรรมนักเรียนจากรูปแบบที่ไม่ยอมรับมาเป็นการยอมรับ การตะโกนด่าผู้คน การใช้ถ้อยคำว่า ทำไมครูต้องทำอย่างนี้ ซึ่งสิ่งที่ครูทำคือการควบคุมนักเรียน การปฏิเสธหรือติติงความเห็นของนักเรียนหรือแม้กระทั่งใช้ความเห็นของครู ไปตัดสินเด็ก
10	**ครูตั้งต้น นักเรียนพูดต่อ** : เป็นการพูดของนักเรียนที่ตอบสนองคำพูดของครู หรือการสรุปสาระคำถามของครู ครูจะเป็นผู้ตั้งต้น ให้เกิดการพูดจาต่อเนื่อง หรือเป็นผู้ทำให้ข้อความของนักเรียนมีความสำคัญและเป็นประเด็น
11	**นักเรียนตั้งคำถาม** : นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา หรือกระบวนการ ที่ครูเป็นผู้ชี้นำขึ้น
12	**นักเรียนตั้งต้น นักเรียนพูดต่อ** : เป็นการพูดโดยนักเรียนเพื่อตอบสนองคำถาม กว้าง ๆ ของครู ซึ่งต้องการการตัดสินใจ หรือความคิดเห็น การประกาศหา อาสาสมัครจากนักเรียนด้วยกัน โดยไม่ต้องอาศัยครู
13	**ความเงียบหรือความงงงัน** : เป็นการหยุด เป็นระยะเวลาสั้น ๆ ที่เงียบเป็นเวลาที่เกิด ความสงสัยงุนงง เป็นสถานการณ์ที่ผู้สังเกตไม่สามารถสื่อสารทำความเข้าใจได้

ตามรูปแบบการสังเกต 13 ข้อนี้ มีวิธีการเปรียบเทียบสัดส่วน ดังนี้

1. การคิดสัดส่วน ระหว่าง ครูสอนทางอ้อมกับครูสอนทางตรง
   จะเป็นสัดส่วนของความถี่ในข้อ 1, 2, 3, 4, 5 : 6, 7, 8, 9
2. การคิดสัดส่วน ระหว่างครูไม่พูดกับครูพูดที่ปรับปรุงใหม่
   จะเป็นสัดส่วนของความถี่ในข้อ 1, 2, 3 : 7, 8, 9
3. การคิดสัดส่วน ระหว่างนักเรียนพูด กับครูพูด
   จะเป็นสัดส่วนของความถี่ในข้อ 10, 11, 12 : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

เมื่อนำเอาแบบสังเกตนี้ไปใช้ก็สามารถระบุพฤติกรรมของครูได้

การวิเคราะห์พฤติกรรมในห้องเรียนและการนิเทศการสอน

แนวทางใหม่ทางการพิจารณาการสอนในชั้นเรียน

แต่เดิมนักวิจัยทางการศึกษามักไม่สนใจที่จะค้นคว้าศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ศึกษานิเทศไม่มีเครื่องมือที่ดีพอที่จะตัดสินประสิทธิภาพของการสอนในชั้นเรียน นับตั้งแต่ปี 1960 เป็นต้นมา มีการพัฒนาระบบการศึกษาและการสอน ซึ่งช่วยให้สามารถเห็นการสอนในชั้นเรียนเป็นระบบมากขึ้น เช่น ระบบการสังเกต ซึ่งยอมรับกันว่าเป็นระบบการวัดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ซึ่งระบบนี้หมายถึง เทคนิควิธีที่จะแจกแจง ตรวจสอบ จำแนก และกำหนดกิจกรรมเฉพาะอย่างเพื่อพิจารณาคุณภาพของการสอน แบบที่ได้รับการยอมรับและใช้กันแพร่หลาย คือ ระบบการพิจารณาปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนของแฟลนเดอร์ (Flander's System of Interaction Analysis)

การนำเอาแนวความคิดของแฟลนเดอร์มาใช้เพื่อการนิเทศการสอนทำได้โดยศึกษารูปแบบของพฤติกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งอารโน เบลแลด (Arno Bellack) ได้จำแนกพฤติกรรมการใช้ภาษา เป็น 13 ประเด็น และจัดเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ครูสอนทางอ้อม (Teacher Indirect) มีพฤติกรรมการสังเกต 5 ข้อ

1. การรับรู้ความรู้สึก (Accepts Feeling) หมายถึง การยอมรับความรู้สึกของนักเรียนด้วยความเมตตาเป็นมิตร

2. การชมเชยหรือการให้กำลังใจ (Praise of Encourages) ซึ่งจะทำด้วยท่าทาง หรือคำพูดก็ได้ รวมทั้งการล้อเล่นเป็นเรื่องขบขัน

3. การยอมรับหรือการใช้ความคิดของนักเรียน (Accept or uses idea of student) ซึ่งหมายรวมถึง การยอมรับพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนด้วย

4. การถามคำถาม (Ask Questions) เป็นการถามความรู้ในเนื้อหาวิชา หรือกระบวนการ

5. การตอบคำถามของนักเรียน เช่น การยอมรับว่าถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

กลุ่มที่ 2 ครูสอนโดยตรง (Talk Direct) มีพฤติกรรมเพื่อการสังเกต 4 ข้อ

6. การพูดอธิบาย เช่น ให้ข้อเท็จจริง ให้ความเห็น ถามโดยไม่ต้องการคำตอบ

7. ให้คำแนะนำ เช่น การออกคำสั่งให้ทำอย่างใดอย่างหนึ่ง

8. การแก้ไขจากปฏิกิริยาย้อนกลับ เช่น การบอกว่าคำตอบของผู้เรียนผิดตรงใด

9. การติชมหรือประเมินนักเรียน เช่น การบอกว่าเธอเก่ง เธอยังไม่เข้าใจ

กลุ่มที่ 3 การพูดของนักเรียน (Student Talk) มีพฤติกรรมเพื่อการสังเกต 4 ข้อ

10. ครูยั่วยุให้นักเรียนพูด เช่น การตัวอย่างที่ทำให้นักเรียนออกความเห็นได้

11. คำถามจากนักเรียน เช่น ในกรณีมีข้อสงสัยจากนักเรียน

12. เพื่อนนักเรียนด้วยกันยั่วยุให้พูด เช่น การแสดงความเห็นของนักเรียนด้วย

13. ความเงียบความฉงนสนเทห์ เช่น การเงียบชั่วขณะ

เมื่อผู้สังเกตพบว่า ครูมีพฤติกรรมเน้นหนักในกลุ่มใด 1, 2 และ 3 ถ้าส่วนมากอยู่ที่กลุ่ม 1 (ข้อย่อย 1-5) แสดงว่า เป็นครูที่เน้นการสอนทางอ้อม ถ้าส่วนมากอยู่ที่กลุ่ม 2 แสดงว่าเป็นครูช่างพูด ถ้าส่วนมากอยู่ที่กลุ่ม 3 แสดงว่าเป็นครูที่เน้นให้นักเรียนพูด

ในการศึกษาสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูในด้านการแสดงความรู้สึก ทัคแมน (Tuckman) ได้สร้างแบบประเมินที่มีชื่อเรียกว่า Tuckman Teacher Feedback Form (TTFF) มีลักษณะเป็นการเปรียบเทียบคุณลักษณะเป็นคู่ ๆ ให้ผู้ประเมินใส่ลงในสเกล 7 ระดับ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชื่อครูผู้สังเกต.....ผู้สังเกต.....วันที่.....

ให้ใส่เครื่องหมาย ✗ ลงในช่องใดช่องหนึ่งใน 7 ช่อง ซึ่งมีคำอยู่ 2 ข้าง เพื่อแสดงการรับรู้พฤติกรรมของครู จะมีข้อให้ใส่เครื่องหมาย 28 ข้อ ดังนี้

1	คิดขึ้นใหม่	___	___	___	___	___	___	___	แบบแผนที่ยึดถือเก่า ๆ
2	อดทน	___	___	___	___	___	___	___	ไม่อดทน
3	เย็นชา	___	___	___	___	___	___	___	อบอุ่น
4	เป็นศัตรู	___	___	___	___	___	___	___	ไมตรีจิต

5	ริเริ่ม	___	___	___	___	___	___	___	จำเจ
6	ยับยั้ง	___	___	___	___	___	___	___	ปล่อยเลย
7	ทำลายความเชื่อ	___	___	___	___	___	___	___	ยึดมั่น
8	อ่อนโยน	___	___	___	___	___	___	___	หยาบคาย
9	ไม่ยุติธรรม	___	___	___	___	___	___	___	ยุติธรรม
10	ตามใจชอบ	___	___	___	___	___	___	___	มีจุดหมาย
11	ห้ามปราม	___	___	___	___	___	___	___	ให้ลองดู
12	ไม่เป็นระเบียบ	___	___	___	___	___	___	___	เป็นระเบียบ
13	ไม่เข้าพวก	___	___	___	___	___	___	___	ชอบเข้าพวก
14	พึ่งพิงได้	___	___	___	___	___	___	___	เอาแน่ไม่ได้
15	ถือตัว	___	___	___	___	___	___	___	ไม่ถือตัว
16	ช่างฝัน	___	___	___	___	___	___	___	จริงจัง
17	ไม่มีระบบ	___	___	___	___	___	___	___	มีระบบ
18	ก้าวร้าว	___	___	___	___	___	___	___	เก็บกด
19	ยอมรับผู้อื่น	___	___	___	___	___	___	___	ชอบติผู้อื่น
20	เงียบเฉย	___	___	___	___	___	___	___	คุยโว
21	สู้ไม่ถอย	___	___	___	___	___	___	___	ถอนตัว
22	อยู่ในความควบคุม	___	___	___	___	___	___	___	ไม่อยู่ในอาณัติ
23	ใช้กำลัง	___	___	___	___	___	___	___	ใช้สติปัญญา
24	ครอบงำ	___	___	___	___	___	___	___	ยอมตาม
25	เคร่งครัด	___	___	___	___	___	___	___	ไม่ยึดติด
26	เก็บตัว	___	___	___	___	___	___	___	แสดงตัว
27	ยืนกราน	___	___	___	___	___	___	___	กริ่งเกรง
28	ขี้อาย	___	___	___	___	___	___	___	หน้าด้าน

ระบบการให้คะแนนให้ทำดังนี้

1. ในช่วงวางของแต่ละข้อจะมีคะแนน 7-1 ถ้าใส่ ✗ ลงในช่องว่างข้อ 1 ถัดจากคำว่าคิดขึ้นใหม่ข้อ 1 จะได้คะแนน 7

2. เอาคะแนนที่ได้ไปแทนค่าในสูตร 4 สูตร ดังนี้

2.1 ครูที่มีความคิดริเริ่ม

ข้อ (1-5-7-16) – (6+11+28) + 18

(__ __ __ __) (__ __ __) + 18 = _____

2.2 ครูที่มีพลังเข้มแข็ง

ข้อ (18+21+24+27) + (15+20+26) + 18

(__ + __ + __ + __) - (__ + __ + __) + 18 = _____

2.3 ครูที่เจ้าระเบียบและเข้มงวด

ข้อ (14+22+25) – (10+12+17+23) + 26

(__ + __ + __) – (__ + __ + __+__) + 26 = _____

2.4 ครูที่เมตตาเอื้ออาทร

ข้อ (2+8+19) – (3+4+9+13) + 26 = _____

มาตรฐานการสอนคณิตศาสตร์ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานไว้ 6 มาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน 1 ภาระงานคณิตศาสตร์ที่มีคุณค่า ได้แก่

ครูคณิตศาสตร์ต้องกำหนดงานให้อยู่ในพื้นฐาน 3 ประการ คือ

1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

1.2 ความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจ ความสนใจ และประสบการณ์ของนักเรียน

1.3 ความรู้ของครูเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ที่นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ต่าง ๆ กัน

จากพื้นฐาน 3 ประการนี้ ครูคณิตศาสตร์จะต้องกำหนดภาระงานที่มีลักษณะดังนี้

1. งานที่เกี่ยวกับการใช้สติปัญญา
2. งานที่พัฒนาความเข้าใจ และทักษะของผู้เรียน
3. งานที่ยั่วยุให้นักเรียนเชื่อมโยงและพัฒนางานที่ใช้ความคิดด้านคณิตศาสตร์
4. งานที่นำไปสู่การระบุปัญหา การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
5. งานที่ส่งเสริมการสื่อสารเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
6. งานที่ใช้คณิตศาสตร์ในกิจกรรมดำเนินชีวิตของมนุษย์
7. งานที่สร้างสัมผัสรับรู้ ตามความหลากหลายแตกต่างด้านประสบการณ์และสถานะของนักเรียน
8. ส่งเสริมการพัฒนาความฝักใฝ่ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

มาตรฐาน 2 บทบาทของครูในการพูดอธิบาย

2.1 ใช้คำถามและให้งานที่จะทำให้เกิดการท้าทายนักเรียนให้ใช้ความคิด

2.2 ฟังความคิดของนักเรียนอย่างรอบคอบ

2.3 ถามเพื่อให้นักเรียนแจกแจงความคิดด้วยวาจาและด้วยการเขียน

2.4 ตัดสินใจที่จะลงลึกไปในความคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่อภิปรายถกเถียง

2.5 ตัดสินใจเมื่อไรและอย่างไรที่จะผนวกใบความสำคัญทางภาษาให้กับความคิดอ่านของนักเรียน

2.6 ตัดสินใจว่าเมื่อใดที่จะให้ข้อมูลประกอบในกรณีที่จะต้องทำความชัดเจนกับข้อปัญหา กรณีกำหนดรูปแบบ กรณีจะต้องนำพานักเรียน ในกรณีที่จะต้องปล่อยให้นักเรียนเผชิญกับความยากลำบาก

2.7 ชี้ช่องทางการเข้าร่วมกิจกรรมหรืออภิปราย รวมทั้งตัดสินลงความเห็นว่า เมื่อไรและอย่างไรที่จะให้การกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนเข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ

มาตรฐานที่ 3 บทบาทของนักเรียนในการพูด

ครูคณิตศาสตร์ควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นได้พูดจาสนองตอบกับครูและกับเพื่อนซึ่งอาจอยู่ในลักษณะใดก็ได้ เช่น

3.1 ให้รู้จักฟัง ตอบ ตั้งคำถามกับครูกับเพื่อน

3.2 ให้รู้จักเครื่องมือหลากหลายเพื่อให้เหตุผลเชื่อมโยง ใช้แก้ปัญหาและใช้การสื่อสาร

3.3 ให้รู้จักตั้งปัญหาและตั้งคำถาม

3.4 ให้รู้จักคาดการณ์ (เดา) และให้คำตอบ

3.5 ให้รู้จักสำรวจตัวอย่าง และนับตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบการเดา

3.6 ให้พยายามทำความคิดของตัวเอง และของคนอื่นให้ชัดเจน ตรงกันในด้านความเที่ยงตรงของกลุ่มตัวอย่าง ของข้อสรุป ของการคาดการณ์ และคำตอบต่าง ๆ

3.7 ให้รู้จักอ้างอิงข้อประจักษ์ทางคณิตศาสตร์ ทางข้อโต้แย้ง เพื่อนำมาสรุปเป็นความเที่ยงตรง

มาตรฐานที่ 4 เครื่องมือสำหรับการส่งเสริมการพูด

ครูคณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมกระตุ้นการพูดการอธิบายดังนั้นควรจะยอมรับและใช้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นส่งเสริม เช่น

4.1 การใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องคำนวณ และเทคโนโลยีอื่น ๆ

4.2 การใช้ของจริง เช่น รูปตรง แบบจำลอง

4.3 การใช้รูปภาพ แผนภูมิ ตารางและกราฟ

4.4 ข้อสรุป และสัญลักษณ์ต่าง ๆ

4.5 การอุปมาอุปไมย การเทียบเคียง และการเล่าเรื่อง

4.6 การเขียนสมมุติฐาน การอธิบาย และการให้ข้อโต้แย้ง

4.7 การพูดเสนอปากเปล่า และการจัดการแสดง

มาตรฐานที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้

ครูคณิตศาสตร์ควรสร้างสรรค์การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมการพัฒนาการด้านพลังความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

5.1 จัดหาเวลาและรูปแบบการใช้เวลา ที่เหมาะสมและจำเป็นให้กับนักเรียนเพื่อสำรวจตรวจหาความหมายและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งให้รู้จักจับประเด็นแนวคิดและปัญหาที่สำคัญ และเป็นประโยชน์ได้

5.2 การใช้พื้นที่และอาคารบริเวณ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ ในส่วนที่จะอำนวยความสะดวกให้กับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน

5.3 จัดหาเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ กระตุ้นส่งเสริมการพัฒนาทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียน

5.4 ให้ยอมรับและรับรู้คุณค่า ความคิดของนักเรียน วิธีการคิดของนักเรียน การอธิบายด้วยความคิดทางคณิตศาสตร์

นอกจากการส่งเสริมด้วยวิธีการจัดสิ่งแวดล้อมของคนนี้แล้ว ครูคณิตศาสตร์ควรจะส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนได้มีกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ควบคู่ไปด้วย เช่น

1. ให้ทำงานอิสระหรือทำงานควบคู่กับงานอื่นที่จะส่งเสริมความสำนึกรู้ทางคณิตศาสตร์

2. ให้รู้จักเสี่ยงอย่างฉลาด ด้วยการให้ตอบคำถามและการให้เดา

3. ให้แสดงออกด้านความสำนึกรู้ทางความเชี่ยวชาญ ด้านคณิตศาสตร์ ด้วยการสอบทาน และส่งเสริมความคิด จากข้อโต้แย้งต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 6 วิเคราะห์การสอนและการเรียนรู้

ครูคณิตศาสตร์ควรจะมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์การสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

6.1 การสังเกต การฟัง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนเพื่อประเมินว่าเขาเรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว

6.2 ตรวจสอบผลสำเร็จของภาระงาน การพูดอธิบาย การเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมของนักเรียนบนพื้นฐานของความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะคณิตศาสตร์ และการพูดอธิบายด้วยหลักทางคณิตศาสตร์

การดำเนินการตาม 2 ข้อข้างบน ก็เพื่อที่จะให้เกิดคุณค่าต่อกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ให้เกิดความเชื่อมั่นว่า นักเรียนทุกคนเรียนรู้ถึงความหมายและคุณค่าของคณิตศาสตร์และกำลังพัฒนาจุดยืนด้านบวกที่มีต่อคณิตศาสตร์
2. ท้าทายและขยายความคิดของนักเรียน
3. ปรับแต่งเปลี่ยนแปลงกิจกรรมขณะสอน
4. วางแผนการสอนระยะสั้นและระยะยาว
5. ชี้บอกและติชมนักเรียนแต่ละคนให้กับผู้ปกครอง และผู้บริหารได้เช่นเดียวกับการชี้บอก ติชม นักเรียน

คณิตศาสตร์ (Mathematics)

คณิตศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ของจำนวนเลขซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งอื่นอยู่ตลอดเวลา เช่น การใช้ตัวเลขสื่อความหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขในหน่วยการนับ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นวิทยาศาสตร์ของรูปทรง เพราะรูปทรงที่มีทรงรูปร่างอยู่ได้ด้วยสูตรคณิตศาสตร์สูตรใดสูตรหนึ่ง คณิตศาสตร์ยังเป็นวิทยาศาสตร์ของการวัด (Britarica Junior Encyclopedia V.10. 1976)

คณิตศาสตร์มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือของเทคโนโลยีและยังเป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) เป็นการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อวิชาการของคณิตศาสตร์เอง ส่วนคณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Math) เป็นคณิตศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งปัญหาของสาขาวิชาอื่น ๆ ด้วย

คณิตศาสตร์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ หลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนก็มิได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจน มีการเหลื่อมล้ำกันอยู่ และมีความจำเป็นต้องเข้าใจแต่ละส่วนอย่างละเอียด และต้องเข้าใจทุกส่วนด้วย บางทีส่วน 2 ส่วนครอบคลุมเนื้อหาเดียวกัน แต่มีมุมมองที่แตกต่างกัน

เลขคณิต (Arithmetic) คือ จำนวน และการใช้จำนวน ซึ่งทำให้เกิดการคิดคำนวณ เลขคณิตเป็นรากฐานของคณิตศาสตร์ทั้งหมด

พีชคณิต (Algebra) เป็นศาสตร์ที่ทำให้เลขคณิตเป็นสากลมากขึ้น พีชคณิตใช้ตัวอักษร เหมือนกับการใช้ตัวเลข อย่างเช่นในกรณี 2+3 = 5 และ 3+2 = 5 หมายความว่า 2+3 = 3+2 ตัวอักษร 2 ตัว สามารถนำมาใช้แทนตัวเลขได้ จากกรณีข้างบนถ้าแทนจำนวนเลขด้วยตัวอักษร จะได้ a + b = b + a หมายความว่า ตลอดเวลาที่มีจำนวน 2 จำนวน บวกกันลำดับของตัวเลข สามารถกลับกันได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนผลบวก ความจริงข้อนี้เป็นกฎที่เรียกว่า กฎของการแลกเปลี่ยน (Commutative Law)

พีชคณิตเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการแก้สมการ (equations) สมการเป็นประโยคของตัวเลข ถ้าประโยคเหล่านั้นสามารถตัดสินได้ว่าจริงหรือเท็จ ประโยคนั้นเรียกว่า สัจพจน์ (Statements) ตัวอย่าง

(A) b + 5 = 8

(B) 2 + 8 = □

(C) 9 – 6 = 3

(A), (B), (C) ล้วนเป็นสมการ แต่ (A) และ (B) เป็นประโยคเปิดเพราะว่าไม่สามารถตัดสินได้ว่า เป็นจริงหรือเท็จ จนกว่าจะมีตัวเลขแทนที่ b หรือ □ (C) เป็นสมการที่เป็นจริง และเป็น statements

สูตร (Formula) เป็นสมการที่สามารถใช้แก้ปัญหาในแนวเดียว อย่างเช่น การหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยเอาความยาวคูณความกว้างสมมุติว่า l แทนความยาว w แทนความกว้าง A แทนพื้นที่สูตรในการหาพื้นที่ คือ A = l x w

ผู้เรียนคณิตศาสตร์ต้องรู้พีชคณิตเพื่อศึกษาทุกส่วนของคณิตศาสตร์ เรขาคณิต (Geometry) เป็นการศึกษามิติของรูปทรงและความสัมพันธ์ระหว่างมิติ ต้นตอของเรขาคณิต คือ จุด เส้นตรง พื้นราบ รูปทรงอื่น ๆ ที่ปรากฏให้เห็นมักจะจำกัดอยู่ในคำและนิยามเหล่านี้ ความรู้ความคิดเกี่ยวกับเรขาคณิตช่วยให้สามารถวัดความยาวของพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงได้ เรขาคณิตยังเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรง เช่น แตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกัน ความคิดเชิงเรขาคณิตจะถูกใช้อยู่ทุกหนทุกแห่ง เช่น การใช้เส้นละติจูด ลองติจูด เพื่อจุดตำแหน่งลงบนแผนที่เป็นการใช้วิชาเรขาคณิต นอกจากนี้ยังใช้ในการกำหนดแผนการเดินทางในอวกาศ การสร้างสิ่งก่อสร้าง สะพาน และถนนหนทาง

Coordinate geometry เป็นการนำเอาตัวเลขและรูปทรงเรขาคณิตมาใช้ด้วยกัน

Analytic geometry เป็นการประยุกต์พีชคณิตกับความสัมพันธ์เชิงเรขาและปริมาณ

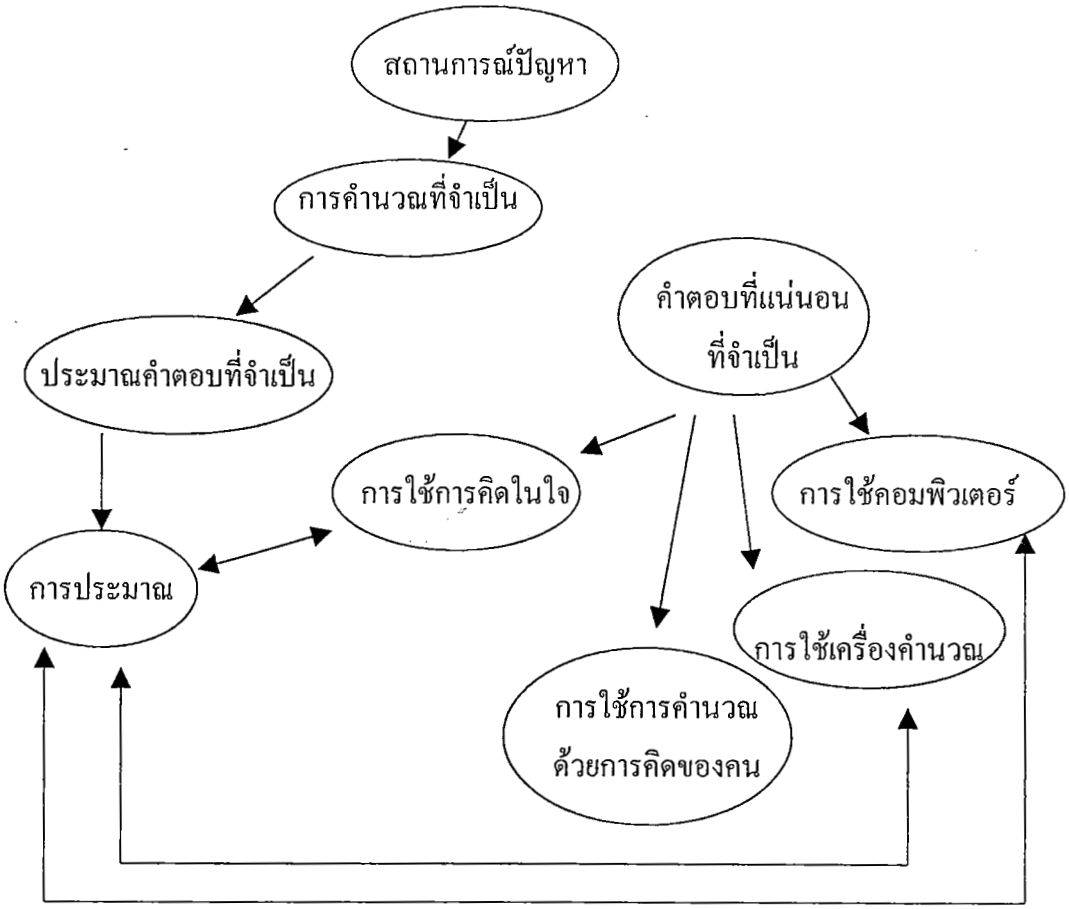
ตรีโกณมิติ (Trigonometry) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมุมและด้านของสามเหลี่ยม มีการวัดโดยทำให้อยู่ในเทอมสัดส่วนของด้านและของมุม เช่น เราสามารถวัดความสูงของต้นไม้ และความยาวของเงาไม้ สัดส่วนของการวัด 2 ประเภทนี้ สามารถนำไปคำนวณบอกเวลาได้

แคลลูลัส (Calculus) เป็นการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ ของอัตราของการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อยิงจรวดออกไป ความเร็วของจรวดจะลดลง และด้วยวิชาแคลคูลัส เราสามารถคำนวณอัตราความเร็วได้ทุกระยะ แคลลูลัสเป็นพื้นฐานของทฤษฎีคณิตศาสตร์ และใช้ศึกษาวิทยาศาสตร์ ไอสไตน์ (Albert Einstein) คงไม่สามารถพัฒนาทฤษฎีสัมพันธภาพได้ถ้าปราศจากความคิดทางแคลคูลัส

ความเป็นไปได้ (Probability) เป็นคณิตศาสตร์วิเคราะห์ของความเหมือน หรือโอกาสของเหตุการณ์ บริษัทประกันใช้หลักความเป็นไปได้ คำนวณอัตราเบี้ยประกัน กองทัพใช้หลักวิชานี้วางแผนการยิงปืนใหญ่ นักชีววิทยาใช้ศึกษากรรมพันธุ์ การทำนายปริมาณฝน นักบินอวกาศใช้คำนวณสิ่งต่าง ๆ ระหว่างการเดินทาง

สถิติ (Statistic) เป็นสาขาของคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์จำนวนจากกลุ่มใหญ่ การวัดและการนับอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์เพื่อสรุปผลที่เที่ยงตรง

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สิ่งที่จำเป็นคือการให้ผู้เรียนคิด ซึ่งจะต้องเริ่มตั้งแต่การคิดเมื่อเผชิญปัญหาดังแผนภูมิข้างล่างนี้



การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูและวิธีสอนของครูนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนโดยค้นพบด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้พัฒนาการเรียนการสอนควรให้สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการของ เพียเจต์ (Piaget) ซึ่งแบ่งเด็กอายุ 6-12 ปี อยู่ในขั้นการเรียนรู้โดยใช้รูปธรรม จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และกิจกรรมที่ได้จากวัสดุที่มีในท้องถิ่นให้เหมาะสมกับการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย มิใช่กระบวนการประกอบ ด้วยทฤษฎี หลักการ การพิสูจน์ หรือการคิดคำนวณ ดังนั้นจึงควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายของคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเรื่องนี้ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531, หน้า 12-13) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย ดังอย่าง เช่น สัญลักษณ์ 4+2 = □ นักเรียนหาคำตอบด้วยการหยิบดินสอ 4 แท่ง แล้วหยิบเพิ่มอีก 2 แท่ง นับรวมกันได้ เป็นดินสอ 6 แท่ง

2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนรู้สัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุ แต่สังเกตหรือดูภาพของวัตถุ ตัวอย่างเช่น ดูภาพในหนังสือเรียน ดูการสาธิตของครู หรือเพียงดูภาพยนตร์ ดูโทรทัศน์ ดูเพื่อนเขียนแผนผัง เป็นต้น ประสบการณ์กึ่งรูปธรรมแสดงให้เห็นได้ดังนี้ คือ เมื่อนักเรียนต้องการหาคำตอบของ 4+2 = □ นักเรียนใช้วิธีหาคำตอบโดยดูภาพจากในหนังสือเรียน แล้วเขียนวงกลมล้อมรอบภาพในหนังสือ เพื่อแสดงจำนวนที่ต้องการคือ 4 และ 2 รวมกันทั้งหมดได้เป็น 6

3. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา ตัวอย่างเช่น นักเรียนคิดคำนวณหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ในหนังสือเรียนการจัดรูปแบบของประสบการณ์การเรียนก็ให้แก่นักเรียนซึ่งเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะในการสอนความคิดรวบยอด หรือหลักการครูจึงควรจัดประสบการณ์ทั้งสามรูปแบบให้แก่นักเรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทางในที่สุด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลเจตนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนความคงทนในการเรียนรู้ของเด็ก เพราะการเรียนการสอนเป็นการนำความรู้ไปสู่เด็กด้วยวิธีการ สื่อ กิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ การจัดเนื้อหา สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมให้มีความสัมพันธ์กันนั้นก็เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในการวางแผนสอนมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นแนวทาง ดังที่ดวงเดือน อ่อนน่วม (2537, หน้า 2-3) ยังได้เสนอเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

1. การสอนให้เกิดแนวคิด วิธีสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดได้ดี คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 3 แบบ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ประสบการณ์รูปธรรม

1.2 ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม

1.3 ประสบการณ์นามธรรม

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งให้เกิดความคิด ผู้สอนควรจัดประสบการณ์รูปธรรมไปสู่ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม และไปสู่ประสบการณ์นามธรรมในที่สุด

2. การสอนวิธีทำเป็นวิธีการในการหาคำตอบ โดยอาศัยการกระทำทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีอยู่ 4 อย่าง คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นวิธีการซึ่งได้รับการยอมรับแล้วว่าสามารถให้คำตอบที่ถูกต้องกล่าวคือ ให้คำตอบเดียวกันกับเมื่อได้ทดลองกระทำกับวัตถุ เช่น การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ ทำได้โดยนำตัวเศษคูณกับจำนวนนับ ตัวส่วนคงเดิม แล้วนำตัวส่วนไปหาร ย่อมให้ผลลัพธ์เดียวกันกับเมื่อกระทำกับวัตถุ กล่าวคือ ถ้าแบ่ง 8 ออกเป็น 4 ส่วน เท่า ๆ กัน ก็จะได้ส่วนละ 2 เมื่อต้องการ 3 ส่วน คำตอบย่อมได้ 6 เท่ากัน จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องสอนให้เกิดแนวคิด และสอนวิธีทำ โดยนำวิธีทำไปสัมพันธ์กับแนวคิด เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าทำไมจึงวิธีทำเช่นนั้น หลังจากที่นักเรียนเข้าใจแล้วก็ต้องมีการฝึก ซึ่งอาจอยู่ในรูปของโจทย์ปัญหาหรือโจทย์เลข โดยใช้กิจกรรมต่าง ๆ หลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกหัดในหนังสือหรือใช้เกมหรือใช้กิจกรรมสนุก ๆ ตามครูจะคิดขึ้นเพื่อเป็นการเร้าความสนใจหรือเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของยุพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 49-50) ได้เสนอหลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ด้วย คือ

1. สอนจากเรื่องง่ายไปหายาก
2. สอนเปลี่ยนจากรูปธรรมไปหานามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด
4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซาก สอนให้สนุกสนานน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ให้ได้หยิบจับ ให้ได้เห็น
7. คำนึงถึงประสบการณ์และทักษะเดิม กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับทักษะเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
11. สอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด (concept) ให้สรุปเองจากตัวอย่าง
12. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
14. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
15. ผู้สอนหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

ลักษณะการสอนที่ดี ในการสอนคณิตศาสตร์มีหลักการ วิธีการ แนวทางคล้ายคลึงกัน คือ เน้นกิจกรรมและการใช้สื่อในลักษณะการสอนที่ดี ที่สุรชัย ขวัญเมือง (2532, หน้า 24-25)

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ (2525, หน้า 24) ได้เสนอไว้สอดคล้องกัน ซึ่งรวบรวมเป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ

1. เน้นความเข้าใจ การคิดหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

2. ใช้วิธีอุปมานในการสรุปกฎเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้โดยวิธีอนุมาน

3. ครูให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น เพื่อนำไปสู่กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และควรมีอุปกรณ์ประกอบการสอน

4. จัดการสอนตามลำดับขั้น โดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็ก และการนำความรู้เก่าไปเป็นฐานเพื่อเรียนเรื่องใหม่

5. การฝึกทักษะต้องให้ฝึกหลังจากเข้าใจความคิดรวบยอดและวิธีการในการคิดหาคำตอบ

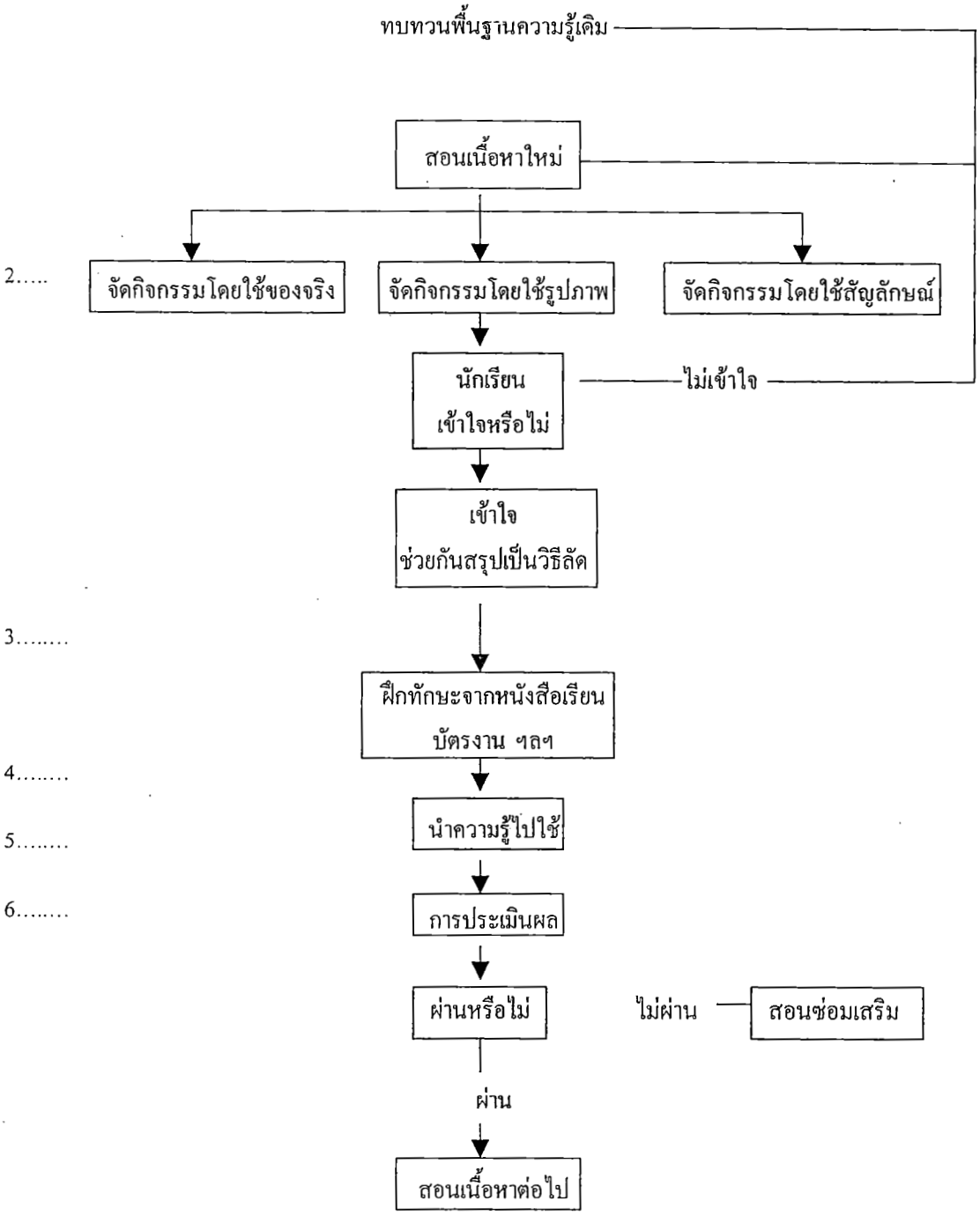
6. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

7. ในการเลือกเรื่อง ควรคำนึงถึงความมุ่งหมายทางคณิตศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

8. ใช้กลวิธีต่าง ๆ ให้เด็กสนใจ อยากเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน

9. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ด้วยคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ในการสอนให้เกิดประสิทธิภาพครูจึงต้องสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ทั้งหลักการสอนและลักษณะการสอนที่ดี ต่างก็เน้นให้เด็กได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรง และคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก การใช้สื่ออุปกรณ์จะช่วยลดความเป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรม กิจกรรมจะช่วยลดความแตกต่างระหว่างเด็กให้สามารถไปพร้อมกัน จะช่วยให้เกิดความคิดในกระบวนการคณิตศาสตร์จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญมากในการนี้จะะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ จัดการเรียนการสอนครูผู้สอนทุกคนย่อมมีความปรารถนาให้นักเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความพอใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความสนุกสนาน มุ่งมั่นทำงานให้สำเร็จและผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้นั่นหมายถึงว่านักเรียนจะต้องมีเจตคตที่ดีต่อคณิตศาสตร์เป็นเบื้องต้น ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (2533, หน้า 7) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนยังต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนในแต่เนื้อหาอาจแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังภาพประกอบต่อไปนี้



แผนภูมิแสดงการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวการสอนของ สสวท.

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

1. การเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning) ความหมายและลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น อภิปราย อธิบาย บรรยายช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวมเพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ และรวบรวมข้อมูลในการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่ผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันเอง (นลินี บำเรอราช, 2542, หน้า 9-10)

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning)

1. เทคนิคการเรียนร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้นักเรียนในกลุ่ม ทุกคนสามารถจะช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน ในบรรยากาศที่เป็นกันเองและเปิดเผย

2. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อยเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูดคุย อภิปราย และซักถาม จนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน คนที่เรียนรู้ได้ไวสามารถช่วยเหลือคนที่เรียนช้า เพื่อให้ตามเพื่อนได้ทัน

3. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมมือร่วมใจ ช่วยลดปัญหาด้านวินัยในชั้นเรียน ทุกคนในห้องเรียนจะให้กำลังใจ ยอมรับ ร่วมมือ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในความสำเร็จของกลุ่ม จึงจำเป็นต้องร่วมมือกันพัฒนา เสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นในกลุ่มการขาดเรียนพฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรง การโต้เถียงในชั้นเรียนจึงไม่ปรากฏให้เห็น

4. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ จะช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อน นักเรียนเก่งเรียนจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดของเรื่องที่กำลังเรียนได้ชัดเจนขึ้น ในขณะเดียวกันนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าย่อมจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากเพื่อนซึ่งใช้ใกล้เคียงกันได้ง่ายขึ้นกว่าการเรียนจากครู

5. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ได้ศึกษาค้นคว้า ทำงาน และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเอง

6. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ส่วนใหญ่มีทักษะในการบริหารจัดการการเป็นผู้นำ การมีมนุษยสัมพันธ์และการสื่อความหมายดีกว่านักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

7. เทคนิคร่วมมือร่วมใจ หรือการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ช่วยเตรียมผู้เรียนให้ออกไปใช้ชีวิตในโลกของความเป็นจริง ซึ่งจะต้องอาศัยความร่วมแรงร่วมใจมากกว่าการแข่งขันแบบเผชิญหน้า ห้องเรียนแบบมีส่วนร่วมจะสะท้อนให้เห็นสภาพชีวิตจริงในอนาคตของผู้เรียนภายหลังการสำเร็จการศึกษา (Cooperative Leaning) ที่นำมาประยุกต์ใช้มีดังนี้

7.1 การเล่าเรื่องรอบวง (Round Robin) เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มเล่าประสบการณ์ ความรู้ต่าง ๆ ให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟังทีละคน โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนใช้เวลาเล่าเท่า ๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน

7.2 มุมสนทนา (Comer) เป็นเทคนิคที่ช่วยสร้างความสามัคคี เริ่มกันด้วยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยไปนั่งตามมุมหรือจุดต่าง ๆ ของห้องเรียน แล้วช่วยกันคิดหาคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ ที่ครูยกขึ้นมาก แล้วเปิดโอกาสให้สมาชิกมุมใดมุมหนึ่ง อธิบายเรื่องราวที่ตนได้ศึกษาให้เพื่อนในมุมอื่น ๆ ได้ฟัง

7.3 คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) ให้สมาชิกจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับโจทย์ปัญหานักเรียนคนหนึ่งทำโจทย์และอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อทำเสร็จข้อที่ 1 ก็ให้สลับหน้าที่กัน เมื่อเสร็จครบ 2 ข้อ แต่ละคู่จะนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนและตรวจสอบคำตอบกับคำตอบของคู่อื่น

7.4 คู่คิด (Think-Pair Share) เริ่มต้นจากการที่ครูตั้งโจทย์คำถามให้นักเรียนในชั้นตอบแต่ก่อนที่นักเรียนจะตอบ นักเรียนต้องคิดหาคำตอบของตนเองมาก่อน จากนั้นให้นำคำตอบของตนไปอภิปรายกัน

7.5 เพื่อนนั่งชิดกับตน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้อง หรือดีที่สุดแล้ว จึงนำคำตอบมาเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

7.6 เพื่อนนักเรียน (Partners) นักเรียนจับคู่เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เข้าในเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ บางครั้งคู่หนึ่งอาจขอคำแนะนำ จากคู่อื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีความเข้าใจในเรื่องนั้นดีกว่าคู่ที่มีความเข้าใจที่แจ่มชัดแล้ว ก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนคู่อื่น ๆ ต่อไป

7.7 ปริศนาความคิด (Jigsaw) เป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มศึกษา สมาชิกแต่ละคนถูกกำหนดให้ศึกษาเนื้อหาคนละตอนที่แตกต่างกัน คนที่เรียนเร็วอาจให้

ศึกษาเนื้อหามากกว่าคนที่เรียนช้า อ่านช้า นักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันทุก ๆ กลุ่มจะร่วมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลังจากที่ทุกคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจร่วมกันคิดหาวิธีอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มประจำของตนฟัง

8. กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันศึกษาเรื่องหนึ่งโดยสมาชิกแต่ละคนจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกัน หลังจากที่สมาชิกแต่ละคนทำงานที่ตนได้รับมอบหมายเสร็จสมาชิกในกลุ่มจะนำผลงานมาร่วมกันเป็นงานกลุ่ม อาจมีการปรับปรุงทบทวน เพื่อให้ผลงานที่กลุ่มร่วมกันทำราบรื่นและต่อเนื่อง แล้วนำผลงานของกลุ่มเสนอต่อชั้นเรียน ข้อดีของกลุ่มร่วมมือ คือ สมาชิกทุกคนมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่มีความหลากหลาย ผู้ที่เรียนช้าจะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อน ผู้ที่เรียนเก่งจะได้ช่วยเหลือเพื่อน ทำให้ตนเองเข้าใจมากขึ้น ย่อมจะส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มได้

9. การร่วมมือกันแข่งขัน (Team Games Tournaments : TGT) แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่ากัน นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน กำหนดให้กลุ่ม 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มแข่งขัน ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทุกกลุ่มศึกษาเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายให้แตกฉาน จากนั้นสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะช่วยกันตั้งคำถาม ไม่จำเป็นต้องเขียนคำตอบแล้วนำไปมอบให้ผู้ประสานของกลุ่มที่ 3 สมาชิกของกลุ่มที่ 1 และ 2 ก็จะติวข้อคำถามให้สมาชิกในกลุ่มของตน เมื่อครบกำหนดเวลาผู้ประสานงานกลุ่มที่ 3 จะเรียกผู้แทนกลุ่มที่ 1 และ 2 สลับกันออกมาจับฉลากคำถามที่กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เขียนขึ้นมาแล้วตอบคำถาม เมื่อสิ้นสุดการแข่งขันกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกว่าจะได้รับคำชมเชย ส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำกว่าจะได้รับการให้กำลังใจ สรุปผลการทำกิจกรรม สิ่งที่ได้เรียนรู้และข้อเสนอแนะ ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

9.1 ร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) ร่วมเป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นด้วยครูถามคำถามแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อยช่วยกันคิดหาคำตอบ หลังจากนั้นครูจึงให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งจากกลุ่มหนึ่งตอบคำถาม เทคนิคนี้เหมาะสมสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ

2. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning)

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อาศัยหลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีหลักสำคัญ 5 ประการ คือ

2.1 เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของนักเรียน

2.2 ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้ที่เรียกว่า Active Learning

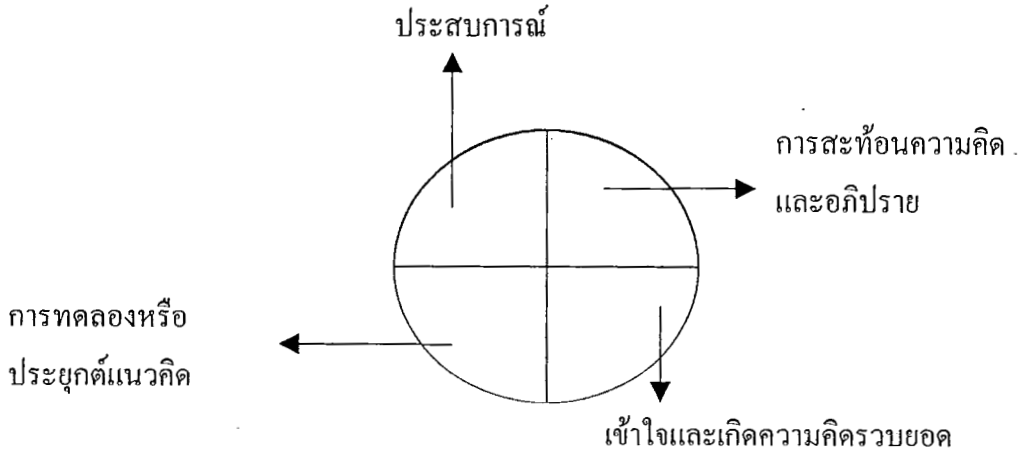
2.3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2.4 ปฏิสัมพันธ์ที่ดีทำให้เกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้

2.5 มีการสื่อสารโดยการพูด หรือการเขียนเป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีอยู่ 4 ประการ คือ ประสบการณ์ การสะท้อนความคิดและอภิปราย เข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดและการทดลอง หรือประยุกต์แนวคิด แสดงในแผนภูมิได้ดังนี้



3. การเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม (Group Process Group Active, Group Dynamic)

ความหมายของการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม

การเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม หมายถึง ประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับจากการลงมือ ร่วมปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม กลุ่มจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละคน ทุกคนในกลุ่มมีอิทธิพลและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกน

เทคนิคการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่ม

1. เป็นการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมให้มากที่สุด การเข้าร่วมกิจกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อม มีความกระตือรือร้นและมีความสุขในการเรียน

2. เป็นการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด กลุ่มจะเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ที่จะฝึกให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับคนอื่นได้

3. เป็นการสอนที่ยึดหลักการค้นพบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนเอง โดยครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้พยายามค้นหาและพบคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีและจำได้นาน

4. เป็นการสอนที่ให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาคำตอบไม่ใช่อยู่ที่คำตอบ

บทบาทของครู

1. มีความเป็นกันเอง มีความเห็นอกเห็นใจ สร้างบรรยากาศที่ดีต่อการเรียน สนใจให้กำลัง สนทนา ไถ่ถามเพียงผู้ประสานงาน และนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการเท่านั้น

2. สนับสนุน ให้กำลังใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน แสดงออกอย่างอิสระ และแสดงออกซึ่งความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

3. สนับสนุนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ สรุปผลการเรียนรู้ และประเมินผลการทำงานให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

บทบาทของนักเรียน

1. เป็นผู้ลงมือทำกิจกรรม พยายามค้นหา และแสวงหาความรู้ที่เรียนด้วยตนเอง

2. ให้ความช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในหมู่นักเรียน

3. แสดงความรู้สึกความคิดอย่างเป็นอิสระ

4. ความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม เช่น สร้างความสัมพันธ์อันดีกับคนอื่นในกลุ่ม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม พยายามปรับปรุงบุคลิกภาพเสมอ สร้างบรรยากาศ ที่ดี ควบคุมการทำงานของกลุ่ม

5. ทำความเข้าใจงานที่ได้มอบหมาย และทำงานร่วมกับกลุ่มได้ดี จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความเอง มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจำเป็นลดบทบาทของครูจากการบอกความรู้มาเป็นผู้จัดกิจกรรม กระตุ้น แนะนำให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมให้มากที่สุด

การสอนคณิตศาสตร์ของครูต้นแบบ

การสอนคณิตศาสตร์ที่จัดว่ามีประสิทธิภาพและใช้ได้ในห้องเรียนจริงของนักเรียนไทย เป็นการสอนของครูต้นแบบซึ่งจะขอนำแนวการสอนของครูต้นแบบด้านคณิตศาสตร์บางคน ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติพิมพ์เผยแพร่ เมื่อปี 2542 ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์แบบเพื่อนสอนเพื่อน ของครูจินดา อยู่เป็นสุข ซึ่งเป็นการสอนที่มีครูเป็นผู้จัดสถานการณ์การเรียนการสอนโดยการแนะนำ ถามปัญหา วินิจฉัยปัญหา ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือจากเพื่อนนักเรียนและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยกำหนดบทบาทของนักเรียนผู้ทำหน้าที่สอนเพื่อนดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : หลากหลายวิธีของครูต้นแบบคณิตศาสตร์ 2541)

1.1 เข้ารับการสอนหรือการนิเทศการสอนจากครูนอกเวลาเรียนปกติ

1.2 ทำหน้าที่สอนเพื่อนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ในเวลาเรียนปกติ

1.3 ช่วยเหลือและดูแลเพื่อนในกลุ่มทั้งในและนอกห้องเรียน

2. การสอนแบบวินัยเน้นย้ำกิจกรรมหลากหลายให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของครูศุกร์ศิริ รับคำอินทร์ ซึ่งพัฒนาการสอนรูปแบบนี้ให้มีขั้นตอนดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : หลากหลายวิธีสอนของครูต้นแบบคณิตศาสตร์ 2542)

2.1 ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดการปฏิบัติมากขึ้น

2.2 นักเรียนร่วมกันผลิตและทำสื่อมาใช้ในการคิดค้นหาคำตอบสร้างองค์ความรู้

2.3 ครูลดบทบาทการพูดลงมีการเตรียมงาน มีการวางแผนการสอนมากขึ้น

2.4 ประเมินผลโดยใช้วิธีการหลากหลาย เช่น การสังเกตตรวจสอบเก็บคะแนนจากผลงานที่ปฏิบัตินักเรียนทุกคนมีแฟ้มสะสมงานมีการเลือกชิ้นงานประเมินผลงาน ปรับปรุงผลงาน เก็บคะแนนจากการทดสอบ แบบทดสอบเป็นแบบอัตนัยมากขึ้น

3. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของครูสุพัฒน์ กฤชอาคม ซึ่งกำหนดรูปแบบการสอนเป็นขั้นตอนดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการสอน แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูสุพัฒน์ กฤชอาคม 2544)

3.1 แจ้งแนวทางในการเรียน รวมทั้งการวัดและประเมินผลตามเนื้อหาของแต่ละบทตลอดภาคเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในกติกาอย่างชัดเจน

3.2 จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างมีความสุข ซึ่งต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละบท เช่น ฝึกทายปัญหาคณิตคิดวันละข้อ

3.3 จัดกิจกรรมโดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่เอื้อต่อความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

3.4 จัดสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. รูปแบบการสอนแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การระดมความคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้ของครูทองระย้า นัยชิต ซึ่งกำหนดรูปแบบการสอนเป็นขั้นตอนดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการใช้การระดมความคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้โดยครูทองระย้า นัยชิต)

4.1 การเตรียมการ ขั้นการเตรียมการเป็นขั้นการเตรียมศึกษาหลักสูตรและการทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้ทราบสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาจัดทำเป็นกำหนดการสอน เพื่อวางแผนการวัดการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์มากที่สุด

4.2 สำรวจความต้องการ ขั้นนี้เป็นการสอบถาม สังเกต ความต้องการ ความเข้าใจความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้ทราบความต้องการของผู้เรียน

4.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ทบทวนความรู้เดิม ขั้นการเรียนรู้ อภิปรายสรุปหลักการ ฝึกทักษะ ประเมินผลงานร่วมกัน

5. รูปแบบการสอน แบบรูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผล จากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ของครูนิยม ไชยวงค์ ซึ่งกำหนดรูปแบบไว้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการสอนแบบ รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผล จากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ โดยครูนิยม ไชยวงค์ 2544)

5.1 ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน

5.2 ขั้นฝึกกระบวนการคิด กำหนดเป็น 3 กระบวนการ คือ

5.2.1 การสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

5.2.2 ทักษะการคิดคำนวณ

5.2.3 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

5.3 ขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากร เป็นนิสิตฝึกสอนที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2543 ที่เต็มใจให้ครูพี่เลี้ยงจดบันทึกสังเกต จำนวน 41 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือสังเกตพฤติกรรมการสอนที่ดัดแปลงจากเครื่องมือของแฟลนเดอร์ มีข้อให้สังเกต 13 ข้อ แบ่งเป็นส่วน ครูไม่พูดอธิบาย 5 ข้อ คือ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5 ส่วนครูพูดอธิบาย 4 ข้อ คือ ข้อ 6, 7, 8, 9 และส่วนนักเรียนพูด 3 ข้อ คือ ข้อ 10, 11, 12 ซึ่งข้อความแต่ละข้อมีคำอธิบายดังนี้

ข้อ 1 ยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน

ผู้สอนยอมรับความรู้สึกของผู้เรียนด้วยท่าทีที่เป็นมิตร ความรู้สึกของผู้เรียนอาจเป็นบวกหรือเป็นลบก็ได้ การคาดเดา ความรู้สึกของผู้เรียน และการปลูกเร้าความรู้สึกเป็นพฤติกรรมที่นับรวมอยู่ในการยอมรับความรู้สึก

ข้อ 2 ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ

การชมเชยนักเรียน หรือการส่งเสริมให้กำลังใจจะเป็นด้วยการใช้ท่าทาง, พฤติกรรม, การทบทวน, ติชม, ให้ความคิด, การพูด ตลกขบขันที่ไม่ไปล้อเลียนผู้เรียน, แม้กระทั่งการผงกหน้าขึ้นลงแสดงการยอมรับ หรือพูด ใช่-ใช่ หรือพูดว่าทำต่อไป ทำต่อ นับรวมได้ว่าเป็นการชมเชย

ข้อ 3 การยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน

การทำความเข้าใจให้ตรงกันสร้างแนวคิดร่วมกัน พัฒนาแนวทางด้วยกัน การยอมรับท่าทียอมรับพฤติกรรมถือว่าเป็นการใช้ความคิดของผู้เรียน

ข้อ 4 การถามคำถาม

ได้แก่ การตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน หรือถามเกี่ยวกับกระบวนการ โดยหวังว่านักเรียนควรจะตอบ

ข้อ 5 **การตอบคำถามผู้เรียน** (ผู้เรียนยกคำถาม ครูเป็นฝ่ายพูดอธิบาย)
หมายถึง การให้คำตอบโดยตรงกับคำถามที่ผู้เรียนถามเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน หรือกระบวนการจัดการเรียนการสอน

ข้อ 6 **สอนบรรยาย** (ครูยกคำถาม ครูเป็นฝ่ายพูดอธิบาย)
หมายถึง การให้ข้อเท็จจริงให้สาระข้อมูล หรือให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระหรือกระบวนการ ครูจะเป็นฝ่ายแสดงความเห็นของตนเอง ใช้คำถามที่เป็นศิลปวาทะ (โดยไม่คาดหวังจะได้คำตอบ)

ข้อ 7 **ให้คำแนะนำ**
หมายถึง การแนะนำ, การสั่ง ซึ่งผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตาม

ข้อ 8 **แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง**
หมายถึง การบอกแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า คำตอบของเขายังไม่ถูกต้องในขณะที่การชี้ความถูกต้องควรให้คนอื่นเป็นผู้ชี้ตามข้อเท็จจริงไม่ใช่ตามความคิดเห็น

ข้อ 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน
หมายถึง การใช้ข้อความที่ตั้งใจจะทำให้มีผลต่อผู้เรียน จากพฤติกรรมที่ไม่เป็นที่ยอมรับมาเป็นพฤติกรรมที่ยอมรับได้ การด่าว่ากล่าว, การใช้ข้อความที่แสดงให้เห็นว่าครูต้องทำเพราะจำเป็นต้องควบคุมผู้เรียนซึ่งรวมไปถึงพฤติกรรมที่ครูปฏิเสธความคิดเห็นของผู้เรียนหรือลงความเห็นว่าผู้เรียนเป็นอย่างนี้อย่างโน้นโดยไม่มีมูลความจริง

ข้อ 10 **ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด**
หมายถึง ผู้เรียนเป็นฝ่ายพูดหรือโต้ตอบครู หรือสรุปคำพูดของครู ครูจะเป็นผู้ริเริ่มให้เกิดการติดต่อสื่อสารในลักษณะของการชี้ชวน

ข้อ 11 **ผู้เรียนตั้งคำถาม**
หมายถึง ผู้เรียนเป็นฝ่ายตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือกระบวนการที่นำเสนอโดยครู

ข้อ 12 **ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด**
หมายถึง ผู้เรียนเป็นผู้คิดและเป็นผู้พูดอธิบายเพื่อสนองตอบต่อครูโดยคาดหวังให้ครูแสดงความเห็น ผู้เรียนที่จะพูดอธิบายจะต้องเป็นอาสาสมัครไม่ใช่ให้ครูเรียกขึ้นมา

ข้อ 13 **ความเงียบ หรือ ความงงงัน** หมายถึง มีการหยุดชะงักชั่วขณะ (ไม่นาน) ซึ่งการติดต่อสื่อสาร ระหว่างครูและผู้เรียน ไม่สามารถทำให้ผู้สังเกตเข้าใจอะไรได้เลย

ผู้วิจัยนำแบบสังเกตไปลองสังเกตการสอนของนิสิตฝึกสอนด้วยตนเองกับนิสิตฝึกสอนจำนวน 7 คน ณ โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธา พบว่า พฤติกรรมการสอนของนิสิตที่สังเกตและบันทึกโดยผู้วิจัย และบันทึกโดยครูพี่เลี้ยงสอดคล้องกัน

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยทำแบบสังเกตที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้ครูพี่เลี้ยงของนิสิตฝึกสอนจดบันทึกการสังเกตสรุปผลส่งมาส่งมาที่ผู้วิจัย ผู้วิจัยส่งแบบวิจัยให้ครูพี่เลี้ยงจำนวน 39 คน ได้กลับคืนมาทั้งหมด ครูพี่เลี้ยง 1 คน สังเกตนิสิตมากกว่า 1 คน มีนิสิตถูกสังเกตรวมทั้งสิ้น 45 คน ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาคัดเลือกพบว่า มีแบบสังเกตที่ถูกคัดออก 4 ฉบับ เนื่องจากบันทึกสังเกตต่างจากกลุ่มมาก จึงเลือกประชากรที่นำมาคิดคำนวณ 41 คน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้ค่าร้อยละคำนวณแบบสังเกตในรายข้อ โดยแจงนับแต่ละข้อว่ามีนิสิตแสดงพฤติกรรมในแบบสังเกตเป็นอย่างไร

ส่วนการคำนวณน้ำหนัก ใช้วิธีนับรวมความถี่ในการแสดงพฤติกรรมของนิสิตแต่ละคน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังนี้

1. จำนวนผู้ถูกสังเกต 41 คน และครูพี่เลี้ยงจดบันทึกการสังเกต 39 คน
2. การแจงนับพฤติกรรมของนิสิตฝึกสอนได้ผลเป็นรายข้อดังนี้

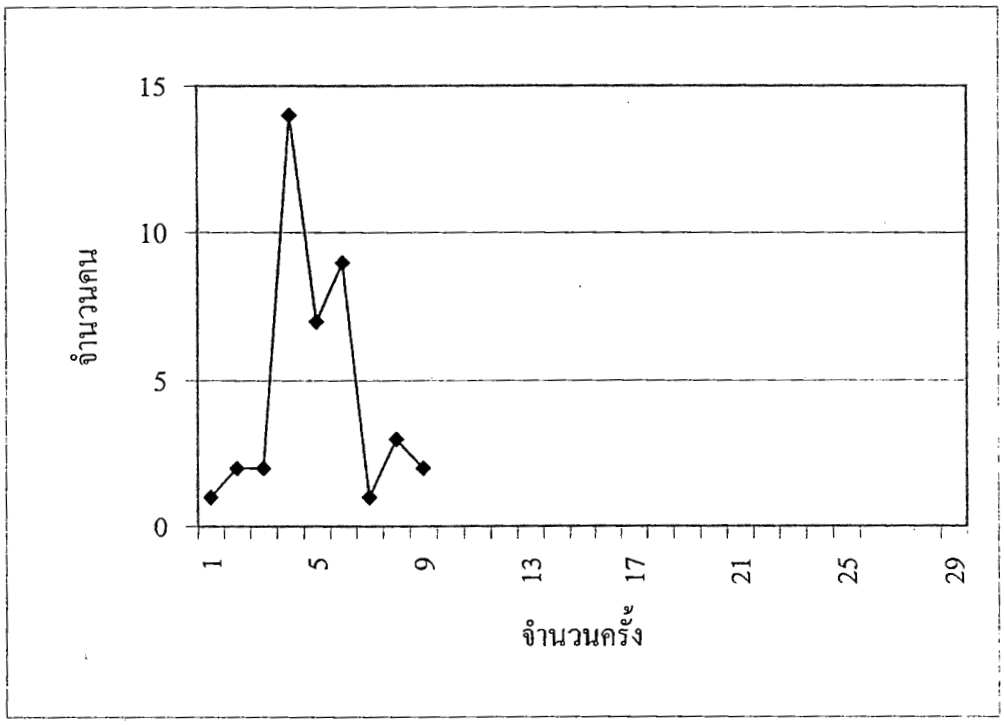
ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 1 การยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน

ข้อ 1 การยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	1	0
1	2	2
2	2	4
3	14	42
4	7	28
5	9	45
6	1	6
7	3	21
8	2	16
	41	154

จากตาราง 1 การยอมรับความรู้สึกของนักเรียน ในข้อนี้นิสิตฝึกสอนจำนวน 14 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 34 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 154

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 1 การยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน



มีนิสิตส่วนมากร้อยละ 34 มีพฤติกรรมการยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน โดยมีพฤติกรรมการยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไปตั้งแต่ไม่มีเลยจนถึง 8 ครั้ง

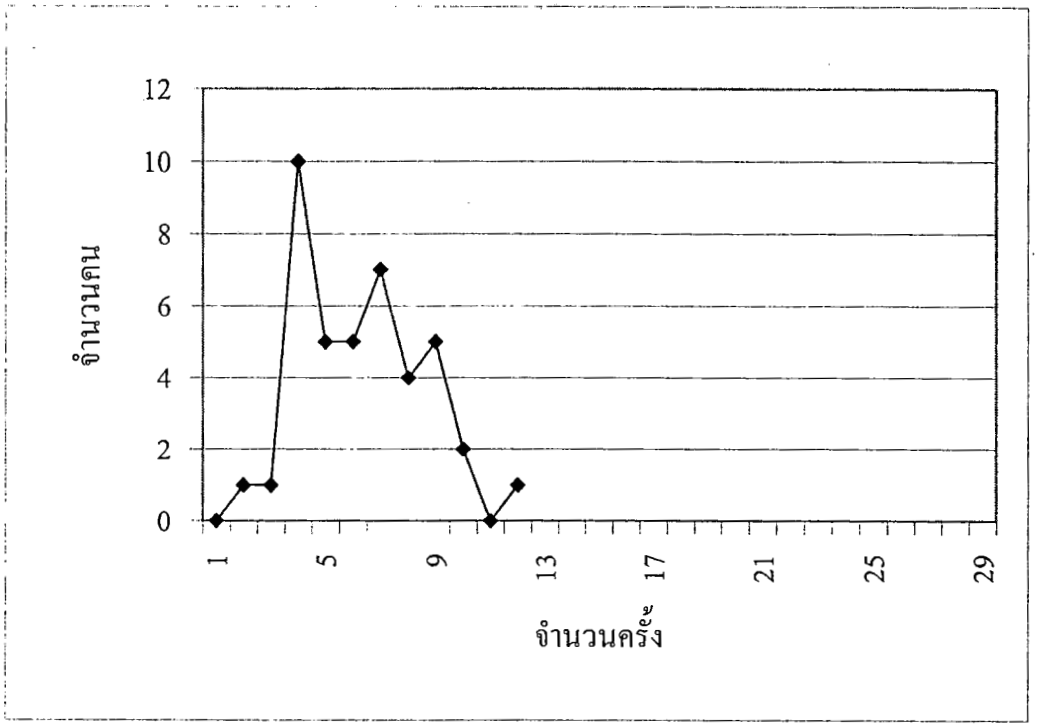
ตารางที่ 2 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 2 ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ

ข้อ 2 ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	0	0
1	1	1
2	1	2
3	10	30
4	5	20
5	5	25
6	7	42
7	4	28
8	5	40
9	2	18
10	0	0
11	1	11
	41	217

จากตาราง 2 ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ ในข้อนี้นิสิตฝึกสอน จำนวน 10 คน แสดงพฤติกรรมนี้ 3 ครั้ง ใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 24 มีน้ำหนัก 217

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 2 การชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ



มีนิสิตร้อยละ 24 มีพฤติกรรมชมเชยให้กำลังใจ โดยมีพฤติกรรมชมเชยให้กำลังใจ 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไป ตั้งแต่ 1 ครั้งถึง 11 ครั้ง

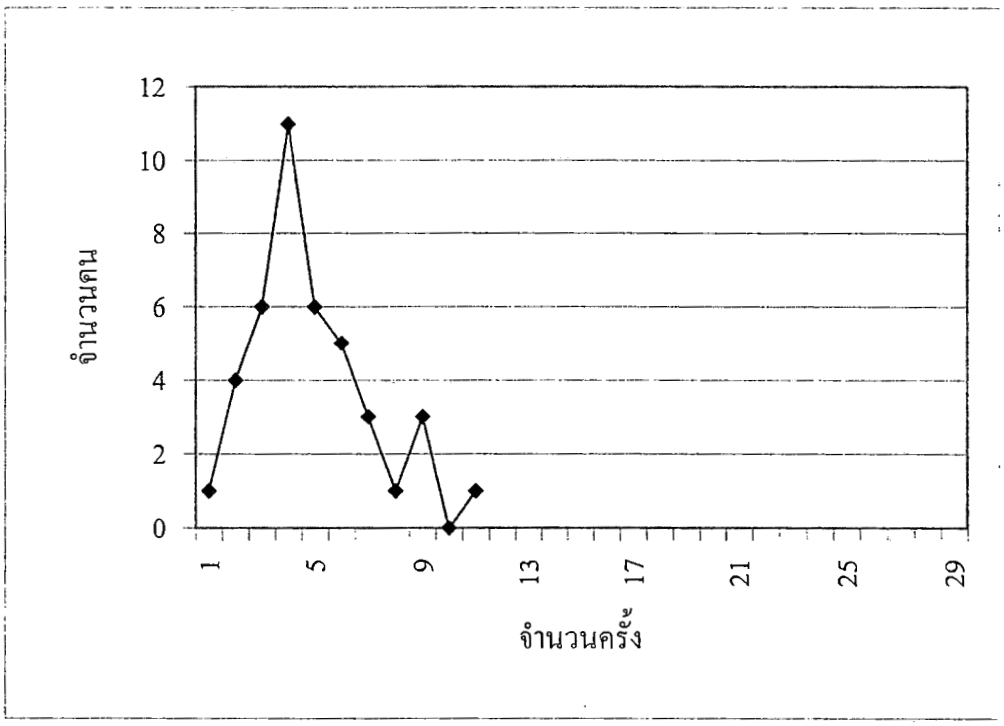
ตารางที่ 3 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 3 การยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน

ข้อ 3 การยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	1	0
1	4	4
2	6	12
3	11	33
4	6	24
5	5	25
6	3	18
7	1	7
8	3	24
9	0	0
10	1	10
	41	157

จากตาราง 3 การยอมรับหรือการใช้ความคิดของผู้เรียน ในข้อนี้นิสิตฝึกสอน จำนวน 11 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 26 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 157

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 3 การยอมรับหรือการใช้ความคิดของผู้เรียน



มีนิสิตร้อยละ 26 มีพฤติกรรมยอมรับหรือการใช้ความคิดของผู้เรียน โดยมีพฤติกรรมยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน 3 ครั้งใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งกระจายตั้งแต่ไม่มีพฤติกรรมเลยจนถึง 10 ครั้ง

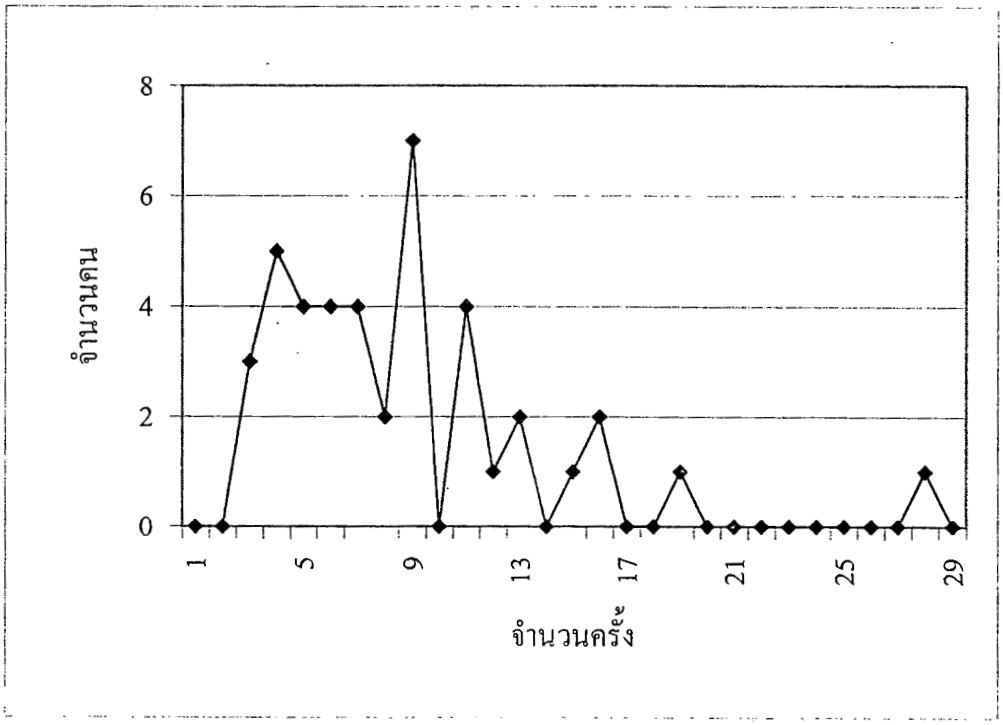
ตารางที่ 4 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 4 การถามคำถาม

ข้อ 4 การถามคำถาม		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	0	0
1	0	0
2	3	6
3	5	15
4	4	16
5	4	20
6	4	24
7	2	14
8	7	56
9	0	0
10	4	40
11	1	11
12	2	12
13	0	0
14	1	14
15	2	30
16	0	0
17	0	0
18	1	18
28	1	78
	41	308

จากตาราง 4 การถามคำถามในข้อนี้ มีนิสิตจำนวน 7 คน แสดงพฤติกรรม 8 ครั้ง ใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 17 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 308

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 4 การถามคำถาม



มีนิสิตร้อยละ 14 มีพฤติกรรมการตั้งคำถาม โดยมีพฤติกรรมตั้งคำถาม 8 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งกระจายมากที่สุด คือ กระจายตั้งแต่ 2 ครั้ง จนถึง 28 ครั้ง

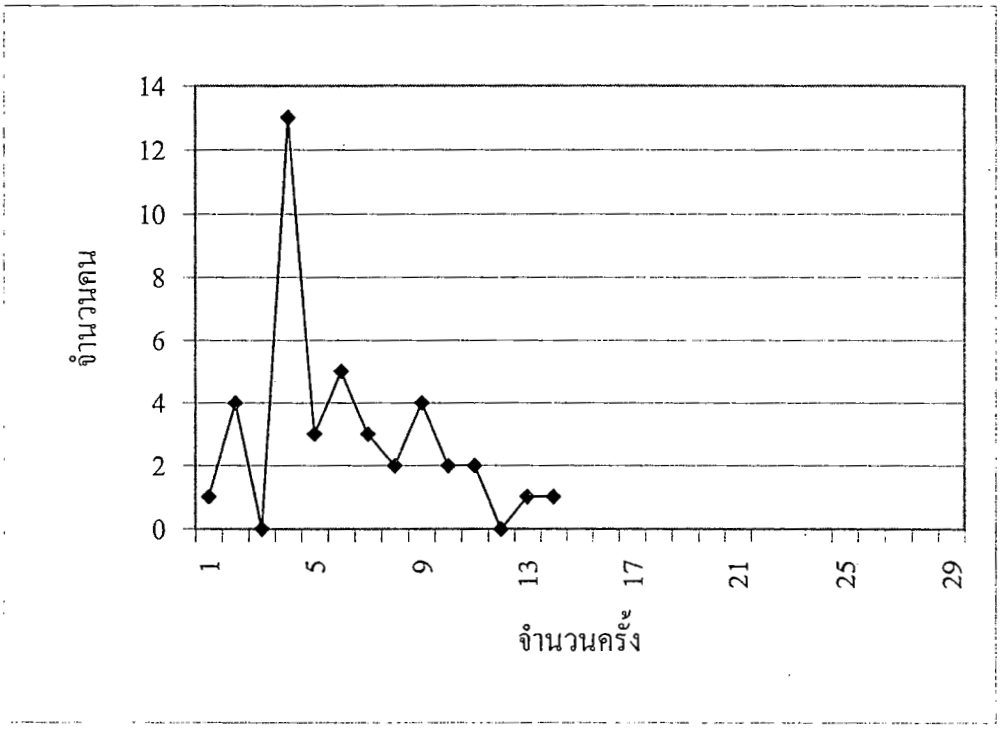
ตารางที่ 5 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 5 การตอบคำถามผู้เรียน

ข้อ 5 การตอบคำถามผู้เรียน		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	1	0
1	4	4
2	0	0
3	13	39
4	3	12
5	5	25
6	3	18
7	2	14
8	4	32
9	2	18
10	2	20
11	0	0
12	1	12
13	1	13
	41	200

จากตาราง 5 การตอบคำถามผู้เรียน ในข้อนี้ มีนิสิตจำนวน 13 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 31 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 200

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 5 การตอบคำถามผู้เรียน



มีนิสิตร้อยละ 31 มีพฤติกรรมตอบคำถามผู้เรียน โดยมีพฤติกรรมตอบคำถามผู้เรียน 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมอื่น ๆ กระจายออกไปตั้งแต่ 0 - 13 ครั้ง

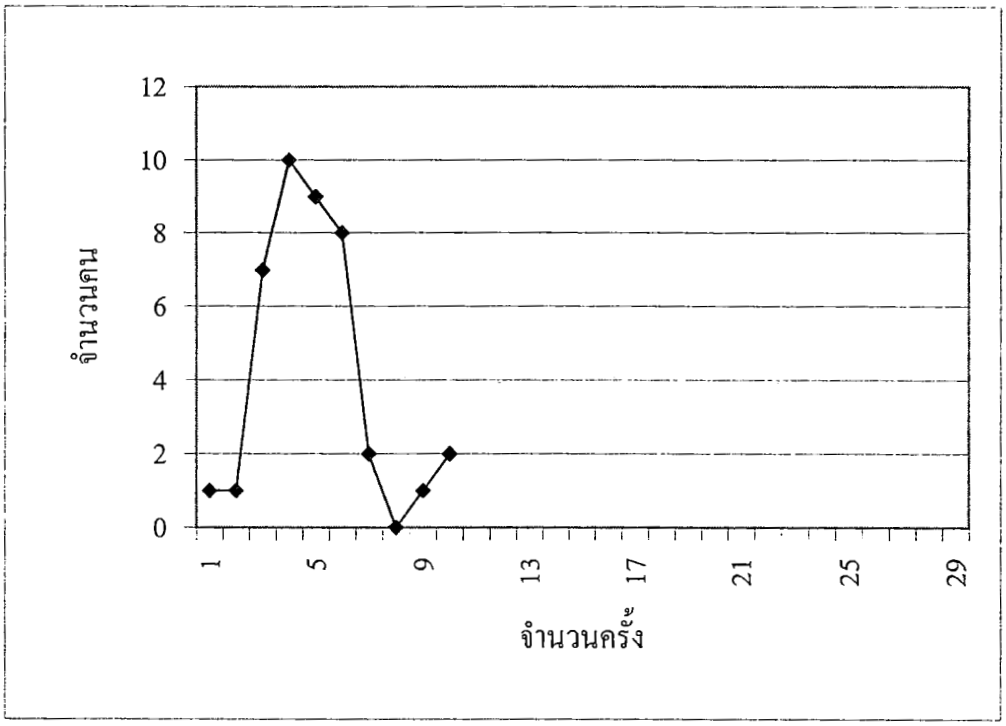
ตารางที่ 6 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 6 การสอนบรรยาย

ข้อ 6 การสอนบรรยาย		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	1	0
1	1	1
2	7	14
3	10	30
4	9	36
5	8	40
6	2	12
7	0	0
8	1	8
9	2	9
	41	152

จากตาราง 6 การสอนบรรยาย ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 10 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้ง ใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 24 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 152

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 6 การสอนบรรยาย



มีนิสิตร้อยละ 24 มีพฤติกรรมการบรรยาย โดยมีพฤติกรรมการบรรยาย 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมอื่นๆ กระจายออกไป ตั้งแต่ 0-9

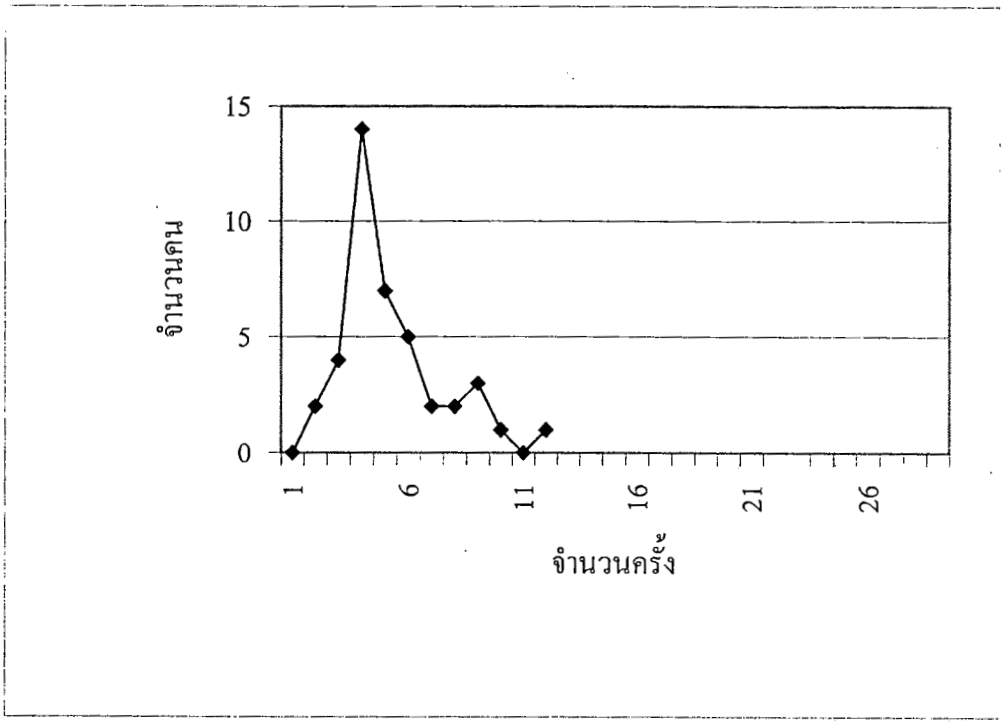
ตารางที่ 7 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 7 ให้คำแนะนำ

ข้อ 7 ให้คำแนะนำ		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	0	0
1	2	2
2	4	8
3	14	42
4	7	28
5	5	25
6	2	12
7	2	14
8	3	24
9	1	9
10	-	0
11	1	11
	41	175

จากตาราง 7 ให้คำแนะนำ ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 14 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้ง ใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 34 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 175

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 7 การให้คำแนะนำ



มีนิสิตร้อยละ 34 มีพฤติกรรมให้คำแนะนำ โดยมีพฤติกรรมให้คำแนะนำ 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไปตั้งแต่ 0-11

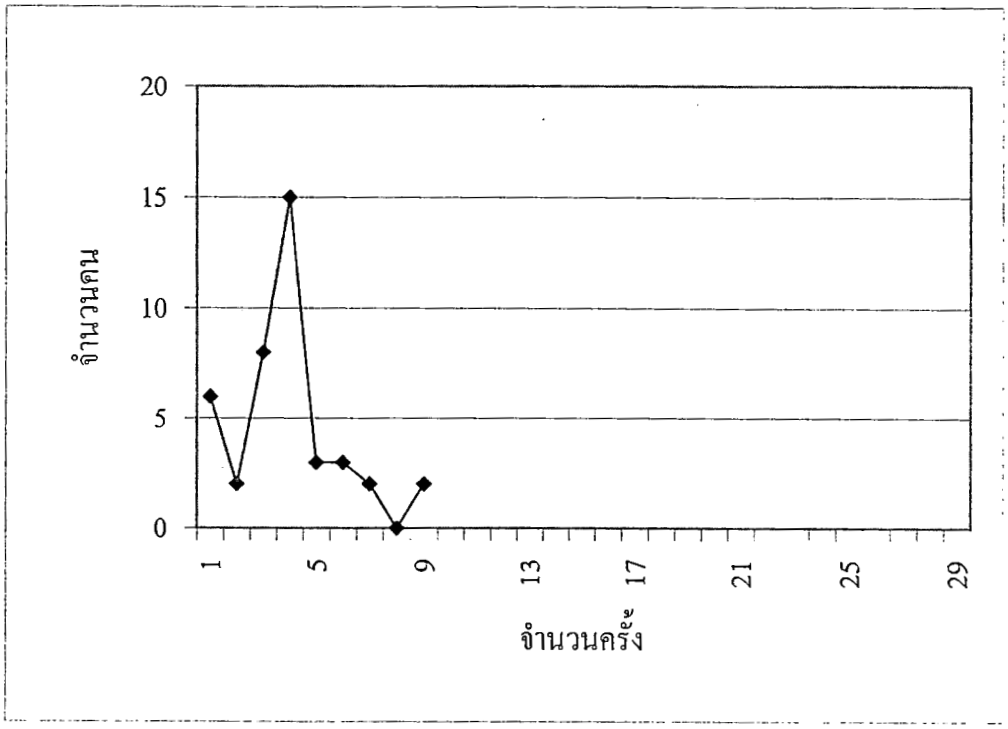
ตารางที่ 8 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 8 แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง

ข้อ 8 แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	6	0
1	2	2
2	8	16
3	15	45
4	3	12
5	3	15
6	2	12
7	0	0
8	2	16
	41	109

จากตาราง 8 แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 15 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 36 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 109

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 8 การแก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง



มีนิสิตร้อยละ 36 มีพฤติกรรมแก้ไขการตอบสนอง โดยมีพฤติกรรมแก้ไขการตอบสนอง 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไป ตั้งแต่ 0-8

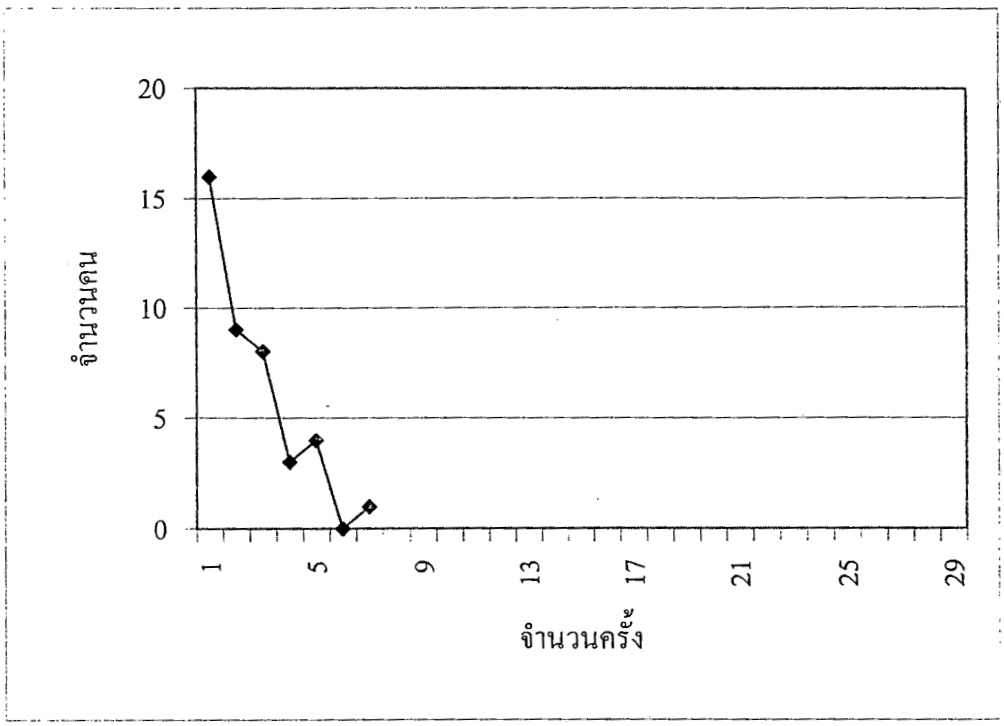
ตารางที่ 9 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน

ข้อ 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	16	0
1	9	9
2	8	16
3	3	9
4	4	16
5	0	0
6	1	6
	41	56

จากตาราง 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน ในข้อนี้นิสิตฝึกสอน จำนวน 16 คน ไม่แสดงพฤติกรรม ข้อนี้ คิดเป็นร้อยละ 39 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 56

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 9 การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน



มีนิสิตร้อยละ 39 ไม่มีพฤติกรรมวิพากษ์วิจารณ์ผู้เรียน ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไปตั้งแต่ 0-6

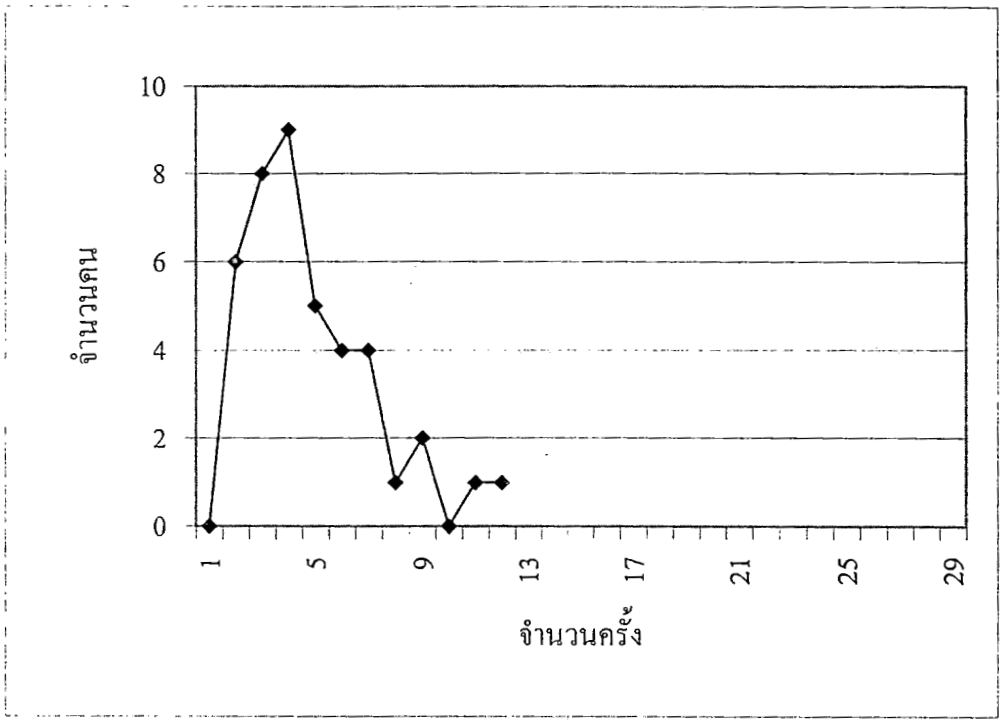
ตารางที่ 10 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 10 ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด

ข้อ 10 ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	0	0
1	6	6
2	8	16
3	9	27
4	5	20
5	4	20
6	4	24
7	1	7
8	2	16
9	0	0
10	1	10
11	1	11
	41	157

จากตาราง 10 ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 9 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 21 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 157

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 10 ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด



มีนิสิตร้อยละ 21 มีพฤติกรรมครูริเริ่ม นักเรียนพูด โดยมีพฤติกรรมครูริเริ่ม นักเรียนพูด 3 ครั้งใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมการกระจายออกไปตั้งแต่ 1-11

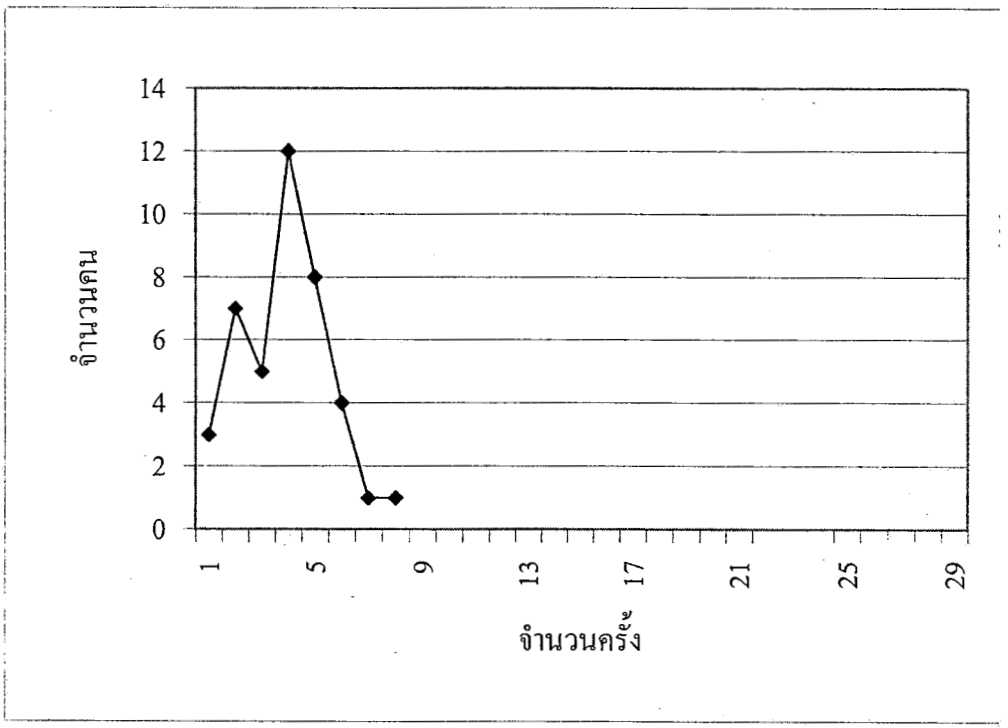
ตารางที่ 11 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 11 ผู้เรียนตั้งคำถาม

ข้อ 11 ผู้เรียนตั้งคำถาม		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	3	3
1	7	7
2	5	10
3	12	36
4	8	32
5	4	20
6	1	6
7	1	7
	41	124

จากตาราง 11 ผู้เรียนตั้งคำถาม ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 12 คน แสดงพฤติกรรม 3 ครั้ง ใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 29 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 124

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 11 ผู้เรียนตั้งคำถาม



มีนิสิตร้อยละ 29 มีพฤติกรรมนักเรียนตั้งคำถาม โดยมีพฤติกรรมนักเรียนตั้งคำถาม 3 ครั้ง ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไป ตั้งแต่ 0-7

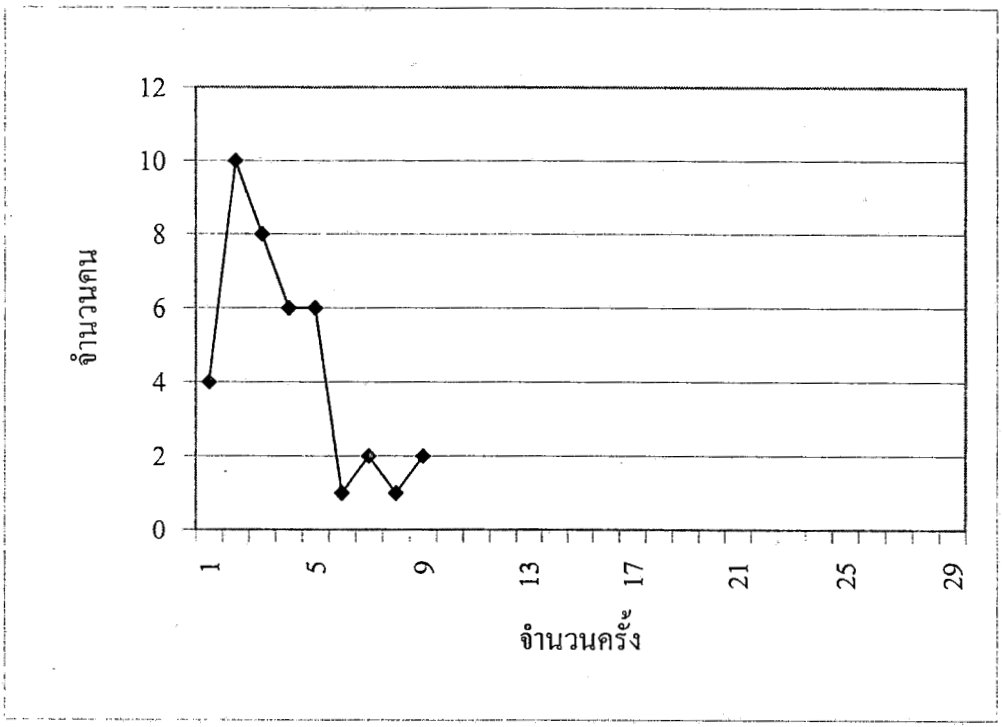
ตารางที่ 12 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 12 ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด

ข้อ 12 ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	4	0
1	10	10
2	8	16
3	6	18
4	6	24
5	1	5
6	2	12
7	1	7
8	2	16
	41	108

จากตาราง 12 ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด ในข้อนี้มีนิสิต จำนวน 10 คน แสดงพฤติกรรม 1 ครั้งใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 24 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 108

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 12 ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด



มีนิสิตร้อยละ 24 มีพฤติกรรมผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด โดยมีพฤติกรรมผู้เรียนริเริ่มผู้เรียนพูด 1 ครั้งใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไปตั้งแต่ 0-8

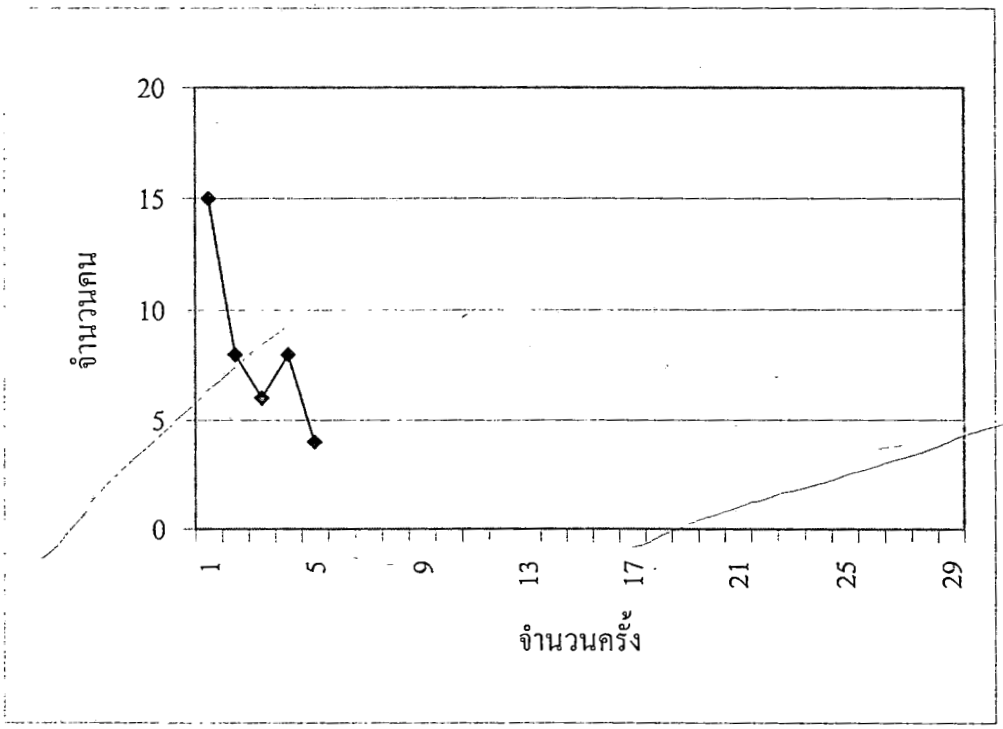
ตารางที่ 13 แสดงพฤติกรรมการใช้ภาษา ข้อ 13 ความเงียบ หรือความงงงัน

ข้อ 13 ความเงียบ หรือความงงงัน		
จำนวนครั้ง	จำนวนคน	น้ำหนัก
0	15	0
1	8	8
2	6	12
3	8	24
4	4	16
	41	60

จากตาราง 13 ความเงียบหรือความงงงัน ในข้อนี้ มีนิสิตจำนวน 15 คน แสดงพฤติกรรมเลยใน 1 คาบ คิดเป็นร้อยละ 36 มีน้ำหนักรวมทั้งหมด 60

เมื่อนำจำนวนนิสิตและจำนวนครั้งในการแสดงพฤติกรรมแจกแจงเป็นกราฟได้ดังนี้

ข้อ 13 ความเงียบหรือความงงงัน



มีนิสิตร้อยละ 36 ไม่มีพฤติกรรมเกิดความเงียบ ใน 1 คาบการสอน นอกนั้นมีจำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมกระจายออกไปตั้ง 0-4

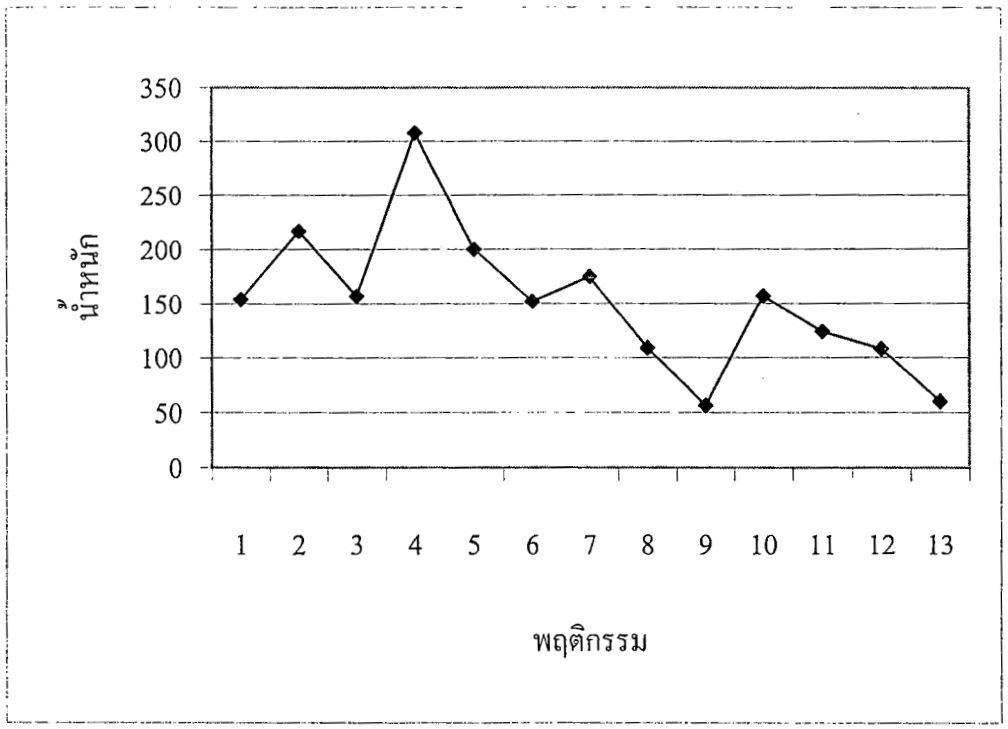
เมื่อนำพฤติกรรมของนิสิตมาเปรียบเทียบน้ำหนักทั้งหมดในแต่ละข้อของแสดงพฤติกรรม แจกแจงน้ำหนักได้ตามตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงน้ำหนักรวมทั้งหมดในแต่ละข้อของการแสดงพฤติกรรม

ข้อ	พฤติกรรม	น้ำหนัก
1	การยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน	154
2	การชมเชยให้กำลังใจ	217
3	การยอมรับการใช้ความคิดผู้เรียน	157
4	การตั้งคำถาม	308
5	การตอบคำถาม	200
6	การบรรยาย	152
7	การให้คำแนะนำ	175
8	การแก้ไขการตอบสนอง	109
9	การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน	56
10	ครูริเริ่ม นักเรียนพูด	157
11	นักเรียนตั้งคำถาม	124
12	นักเรียนริเริ่ม นักเรียนพูด	108
13	ความเงียบ	60
	รวม	2078

จากตาราง 14 พบว่า พฤติกรรมการตั้งคำถามมีน้ำหนักมากที่สุด คือ 308 และพฤติกรรมความเงียบมีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 60

เมื่อนำน้ำหนักเขียนเป็นกราฟจะแสดงได้ดังกราฟข้างล่างนี้



จากกราฟ แสดงให้เห็นว่านิสิตฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์มีพฤติกรรม ข้อ 4 การตั้งคำถามมากที่สุด และมีพฤติกรรม ข้อ 9 การวิจารณ์นักเรียนและพฤติกรรม ข้อที่ 13 ให้เกิดความเงียบน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาน้ำหนักในข้อ 1, 2, 3, 4, 5 ซึ่งเป็นน้ำหนักของการสอนทางอ้อม รวมน้ำหนักได้ 1036 จากน้ำหนักทั้งหมด 2078 คิดเป็นร้อยละ 49.85

สัดส่วนการไม่พูดอธิบายของครูกับการพูดอธิบายของครู ตามแบบสังเกตของแฟลนเดอร์

$$\frac{\text{ข้อ } 1, 2, 3, 4, 5}{\text{ข้อ } 6, 7, 8, 9} = \frac{1036}{492}$$

แสดงว่าน้ำหนักการไม่พูดอธิบายของครูเป็น 2.10 เท่าของการพูดอธิบายของครู แสดงให้เห็นว่านิสิตฝึกสอนใช้พฤติกรรมการเสริมแรงในระดับมาก

สัดส่วนการพูดของครูและการให้นักเรียนพูด ตามแบบสังเกตของแฟลนเดอร์ ที่ดัดแปลงคิดจากน้ำหนักของข้อ 1, 2, 3 และข้อ 7, 8, 9

$$\frac{\text{น้ำหนัก ข้อ 1, 2, 3}}{\text{น้ำหนัก ข้อ 7, 8, 9}} = \frac{528}{304}$$

แสดงว่าน้ำหนักการพูดของครูเป็น 1.73 เท่าของนักเรียน

สัดส่วนบทบาทของนักเรียนและบทบาทของครูคิดจากน้ำหนักของข้อ 10, 11, 12 และ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

$$\frac{\text{น้ำหนัก ข้อ 10, 11, 12}}{\text{น้ำหนัก ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}} = \frac{389}{1528}$$

แสดงว่าบทบาทของนักเรียนเป็น 0.25 เท่าของบทบาทของครู

บทที่ 5
การอภิปรายผล

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักพฤติกรรมของนิสิตฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในตารางที่ 14 พบว่า พฤติกรรมการสอนของนิสิตฝึกสอนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ที่พฤติกรรมการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นลักษณะของการพูดของครูซึ่งยังไม่เป็นไปตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและทำกิจกรรมโดยครูพูดน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาพฤติกรรมที่มีน้ำหนักน้อยก็พบว่า พฤติกรรมการวิพากษ์วิจารณ์นักเรียนมีน้อยที่สุด ซึ่งแปลความหมายได้ว่าผู้สอนรู้จักผู้เรียนน้อยมากไม่สามารถให้คำวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับตัวผู้เรียนได้เลย ซึ่งเป็นข้อด้อยของการสอน ในขณะสอนผู้สอนจะต้องรู้จุดอ่อนของผู้เรียนและให้ข้อวิจารณ์เพื่อแก้ไขเหมือนดังเช่นโค้ชกีฬาที่จับจ้องมองข้อบกพร่องของนักกีฬาแล้วนำมาบอกเพื่อให้นักกีฬาปรับปรุงตัวเอง

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อตามน้ำหนักพบว่า พฤติกรรมที่นิสิตแสดงออกเป็นรายข้อ แสดงให้เห็นว่านิสิตมีความเข้าใจในเรื่องจิตวิทยาของผู้เรียนดีพอ เช่น มีการยอมรับการใช้ความคิดของผู้เรียน มีการอธิบายบรรยายเนื้อหา มีการให้คำแนะนำ และพฤติกรรมที่ผู้สอนริเริ่ม แล้วให้นักเรียนพูดอยู่ในระดับน้ำหนักกลาง ๆ ประมาณ 150 ขึ้นไป จากน้ำหนักสูงสุด 307 แต่มีพฤติกรรมที่มีน้ำหนักค่อนข้างต่ำ คือ การแก้ไขการตอบสนองของผู้เรียน พฤติกรรมการให้ผู้เรียนตั้งคำถาม และการให้ผู้เรียนริเริ่มงานและเป็นฝ่ายพูดเอง มีน้ำหนักค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นชัดว่าการสอนคณิตศาสตร์ของนิสิตฝึกสอนยังไม่สามารถนำไปสู่การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ เพราะแนวพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนพูดแสดงออกมีน้ำหนักน้อยเมื่อเทียบกับพฤติกรรมอื่น ๆ

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการพูดของครูกับการพูดของนักเรียน พบว่า ครูพูดมากกว่านักเรียน โดยเฉลี่ยเป็นน้ำหนักถึง 1.73 เท่า ซึ่งแสดงว่าครูยังใช้การสอนที่ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของนลินี บำเรอราช และคณะ (2542, หน้า 83) ซึ่งศึกษาพฤติกรรมการสอนของนิสิตฝึกสอน พบว่า นิสิตเอกคณิตศาสตร์มีพฤติกรรมการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับที่ต่ำกว่านิสิตวิชาเอกอื่น ทั้งนี้โดยศึกษาพฤติกรรมการจูงใจการเตรียมสอนและการใช้สื่อ

นอกจากนี้แล้วยังพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับการทำชุดการสอน ซึ่งในงานวิจัย 4 ใน 5 เรื่อง พบว่า แผนการสอนของงานวิจัยดังกล่าวจะเป็นแผนการสอนที่เริ่มต้นด้วยการสนทนากับนักเรียน เรื่องซึ่งแสดงว่าในการสอนแต่ละครั้งครูจะเป็นฝ่ายพูดเสียส่วนมาก ซึ่งเป็นลักษณะการสอนที่ยังต้องปรับปรุงเพราะการที่นักเรียนไม่สามารถริเริ่มการพูดขึ้นมาก่อนได้

แสดงว่านักเรียนจะมีความคิดที่ต้องพึ่งพาครู ซึ่งผิดกับการที่นักเรียนเป็นฝ่ายริเริ่มพูดขึ้นมากกว่า แสดงว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากหาความรู้ด้วยตนเอง

อีกประการหนึ่ง การพูดการถามของนักเรียน แสดงว่านักเรียนใช้ความคิด ซึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ จุดหมายหลักของสาระวิชานี้ คือ การคิด ถ้าครูสอนคณิตศาสตร์ไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดได้ย่อมไม่เป็นผลดีต่อการพัฒนาศักยภาพทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งจะนำไปสู่การพ่ายแพ้ทางภูมิปัญญาความคิดด้านคณิตศาสตร์อย่างน่าเสียดาย

เมื่อทำผลการวิจัยเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างครูผู้พูดกับนักเรียนพูดไปเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องมือสังเกตของแฟลนเดอร์นี้เมื่อ ปี 1975 ซึ่งแสดงผลออกมาอยู่ในสัดส่วนคล้ายกันการใช้เครื่องมือนี้เมื่อปี 1985 คือ 10 ปีผ่านมาสิ่งที่ยืนยันได้ชัดเจน คือ ในปี 2002 สหรัฐอเมริกาเอง ยังคงรณรงค์ ปฏิรูปการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงว่าการสอนที่ครูพูดไม่เกิดผลดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นที่น่าสังเกตว่าการกระจายของความถี่ในการแสดงพฤติกรรมบางพฤติกรรม โดยเฉพาะพฤติกรรมที่มีน้ำหนักมาก เช่น พฤติกรรมการตั้งคำถามของครูมีพฤติกรรมเป็นความถี่ที่กระจายตั้งแต่ 1-28 ครั้งใน 1 คาบการสอน ซึ่งหมายความนิสิตที่มีการตั้งคำถาม 28 ครั้ง ใน 1 คาบ (50 นาที) นั้น ตั้งคำถาม 2 นาทีต่อ 1 คำถาม ซึ่งดูจะไม่เหมาะที่จะทำให้นักเรียนมีเวลาคิด แต่ขณะเดียวกัน พฤติกรรมที่นิสิตส่วนมากแสดงออกมีเพียง 3 ครั้ง โดยเฉลี่ยและในข้อ 9 ที่แสดงพฤติกรรมให้นักเรียนริเริ่มเอาพูดเองไม่มีพฤติกรรมนี้เป็นส่วนมาก คือ มีถึงร้อยละ 39 ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าห่วง

เมื่อดูมาตรฐานของ NCTM พบว่า ในมาตรฐานที่ 2.1 ระบุให้ครูใช้คำถาม แต่ต้องมีการให้งานลักษณะอื่นควบคู่ไปด้วย และเมื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนในด้านการใช้ภาษาของนิสิตฝึกสอนกับมาตรฐาน 6 ข้อ ของ NCTM พบว่า ยังมีพฤติกรรมการสอนไม่สอดคล้องกับมาตรฐานของ NCTM นิสิตฝึกสอนที่เป็นประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตในโครงการเร่งรัดพัฒนาครูคณิตศาสตร์ จึงเป็นประเด็นที่ต้องหาทางให้ความรู้แก่นิสิตเหล่านี้เพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. ควรให้นิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์เรียนวิชาการสอนคณิตศาสตร์ โดยยึดมาตรฐานของ NCTM เป็นสำคัญ

2. ควรให้นิสิตวิชาเอกคณิตศาสตร์เรียนรูปแบบการสอนให้หลากหลาย เพื่อนำไปปรับพฤติกรรมการสอน

นอกจากนี้แล้วในการวิจัยสืบเนื่องควรมีการขยายการศึกษาออกไป เช่น เปรียบเทียบนิสิตหญิงและนิสิตชาย รวมทั้งการใช้ผู้สังเกตควรใช้คน ๆ เดียวกันสังเกตในระยะยาว เพราะการจดบันทึกการสังเกตจากผู้สังเกตหลายคน อาจมีมุมมองที่ต่างกัน และผู้สังเกตจะต้องได้รับการชี้แนะถึงวิธีจดบันทึกการสังเกตอย่างถูกต้อง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2538). *แนวทางการปฏิรูปการศึกษา พ.ศ. 2532-2550*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กัญจนา ลินทรรัตน์ศิริกุล. (2536). การวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียน. ใน *การวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน หน่วยที่ 4*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะ. (2531). *การวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูให้มีสมรรถภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรประถมศึกษา และมัธยมศึกษา โครงการวิจัยศึกษาด้านการผลิตและการใช้ครู*. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีด้านการจัดการเรียนการสอน. ใน *สัมมนาการวิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 13 และ 15*. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. (2536). *เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ทิศนา แขมมณี และคณะ. (2540). *การคิดและการสอนคิดเพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ.

นพดล เจนอักษร. (2526). *หลักการเรียนการสอนตามพุทธวิธี และวิธีสอนของพระพุทธเจ้า*. (เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 1/2526). สกลนคร : โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล.

นลินี บำเรอราช และคณะ. (2542). *รายงานการศึกษาพฤติกรรมการสอนของนิสิตฝึกสอน*. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นลินี บำเรอราช. (2542). *การสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : รูปแบบการสอน*. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นาตยา องค์หลีกภัย. (2531). *การศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกต่อการปฏิบัติหน้าที่ของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษา*. พิษณุโลก : กระทรวงศึกษาธิการ.

ยุพิน พิพิธกุล. (2524). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2543). *รายงานการวิจัย เรื่อง การประเมินการเรียนรู้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สมบัติ วัจนะสาริกากุล. (2525). *พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูเลยตามทัศนะของนักศึกษาเลย.* เลย : วิทยาลัยครูเลย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. *การจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การระดมความคิดเพื่อสร้างองค์ความรู้ โดยครูทองระย้า นัยชิต.* (สิ่งพิมพ์ สกศ. อันที่ 146/2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

_____. *การสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูสุพัฒน์ กฤชอาคม.* (สิ่งพิมพ์ สกศ. อันดับที่ 155/2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

_____. *ความสามารถของเยาวชนไทยบนเวทีโบกผลการแข่งขันโอลิมปิควิชาการปี 2539-2543.* (สิ่งพิมพ์ สกศ. อันดับที่ 61/2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

_____. *รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์โดยครูนิยม ไชยวงค์.* (สิ่งพิมพ์ สกศ. อันดับที่ 147/2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

_____. *หลากหลายวิธีสอนของครูต้นแบบ 2541 วิชาคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2537). *เกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา พ.ศ. 2537.* กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.

Borich, G.D. (1988). *Effective Teaching Methods.* Ohio : Merrill Publishing Company.

Encyclopedia Britannica Junior V. 10. (1976). Chicago : Encyclopedia Britannica, Inc.

Miller, J.P. (1990). *Curriculum Perspective and Practice.* Toronto : Copp Clark Pitman, Ltd.

National Council of Teachers of Mathematics : Commission on Teaching Standards for School Mathematics The National Council of Teachers of Mathematics. (1996). Inc Virginia 22091-1593.

Saroi, Richard J. Laura Shannon. (1993). *Mathematics for Elementary School Teachers Problems- Solving Investigations.* PWS-KENT Publishing Company Boston.

Saylor, J.G. and Alexander, W.M. (1981). *Curriculum Planning for Better Teaching and Learning.* (4th ed). New York : Holt Rinehart and Winston.

Wiles, J and Bondi, J. (1979). *Curriculum Development : A Guide to Practice.* Columbus Ohio : Bell and Howell Company.

ภาคผนวก

(สำเนา)

ที่ ทม 2007.09/

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

มกราคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้ข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

ด้วยข้าพเจ้า ผศ.ดร. สุนทร บำเรอราช กำลังทำงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ภาษาของนิสิตฝึกสอนขณะสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงขอความร่วมมือจากท่านช่วยประเมินความถี่ในการใช้ภาษาจำนวน 13 หัวข้อ ลงในช่องความถี่ หน้าข้อความแต่ละข้อ ในช่วงเวลาที่ท่านสังเกตการสอนของนิสิตใน 1 คาบการสอน กรุณาใช้ค่าเฉลี่ยจากการสังเกตอย่างน้อย 3 ครั้ง และขอความกรุณาส่งผลการประเมินคืน โดยมอบให้นิสิตนำมาส่งที่ ภาควิชาหลักสูตรและการสอนหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกสอนในเดือนกุมภาพันธ์ 2544

ข้าพเจ้าขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ขอแสดงความนับถือ

(สุนทร บำเรอราช)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช)

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
โทร. (038) 745900 ต่อ 2069, 2070 หรือ 393485
โทรสาร (038) 393485

แบบสังเกตการสอนของ.....

ผู้สังเกต.....

ความถี่ **พฤติกรรมการใช้ภาษา ใน 1 คาบการสอน (50 นาที)**

..... **1. <u>ยอมรับความรู้สึกของผู้เรียน</u>**

ผู้สอนยอมรับความรู้สึกของผู้เรียนด้วยท่าทีที่เป็นมิตร ความรู้สึกของผู้เรียนอาจเป็นบวกหรือเป็นลบก็ได้ การคาดเดา ความรู้สึกของผู้เรียน และการปลูกเร้าความรู้สึกเป็นพฤติกรรมที่นับรวมอยู่ในการยอมรับความรู้สึก

..... **2. <u>ชมเชยหรือการส่งเสริมให้กำลังใจ</u>**

การชมเชยนักเรียน หรือการส่งเสริมให้กำลังใจจะเป็นด้วยการใช้ท่าทาง, พฤติกรรม, การทบทวน, ติชม, ให้ความคิด, การพูด ตลกขบขันที่ไม่ไปล้อเลียนผู้เรียน, แม้กระทั่งการผงกหน้าขึ้นลงแสดงการยอมรับ หรือพูด ใช่-ใช่ หรือพูดว่าทำต่อไป ทำต่อ นับรวมได้ว่าเป็นการชมเชย

..... **3. <u>การยอมรับ หรือการใช้ความคิดของผู้เรียน</u>**

การทำความเข้าใจให้ตรงกันสร้างแนวคิดร่วมกัน พัฒนาแนวทางด้วยกัน การยอมรับท่าที ยอมรับพฤติกรรมถือว่าเป็นการใช้ความคิดของผู้เรียน

..... **4. <u>การถามคำถาม</u>**

ได้แก่ การตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน หรือถามเกี่ยวกับกระบวนการโดยหวังว่านักเรียนควรจะตอบ

..... **5. <u>การตอบคำถามผู้เรียน</u>** (ผู้เรียนยกคำถาม ครูเป็นฝ่ายพูดอธิบาย)

หมายถึง การให้คำตอบโดยตรงกับคำถามที่ผู้เรียนถามเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน หรือกระบวนการจัดการเรียนการสอน

..... **6. <u>สอนบรรยาย</u>** (ครูยกคำถาม ครูเป็นฝ่ายพูดอธิบาย)

หมายถึง การให้ข้อเท็จจริงให้สาระข้อมูล หรือให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระหรือกระบวนการ ครูจะเป็นฝ่ายแสดงความเห็นของตนเอง ใช้คำถามที่เป็นศิลปวาทะ (โดยไม่คาดหวังจะได้คำตอบ)

ความถี่ พฤติกรรมการใช้ภาษา ใน 1 คาบการสอน (50 นาที)

..... 7. <u>ให้คำแนะนำ</u>
หมายถึง การแนะนำ, การสั่ง ซึ่งผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตาม

..... 8. <u>แก้ไขการตอบสนองที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง</u>
หมายถึง การบอกแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า คำตอบของเขายังไม่ถูกต้องในขณะที่การชี้ความถูกต้องควรให้คนอื่นเป็นผู้ชี้ตามข้อเท็จจริงไม่ใช่ตามความคิดเห็น

..... 9. <u>การวิพากษ์วิจารณ์นักเรียน หรือการใช้อำนาจหน้าที่ลงความเห็นตัดสิน</u>
หมายถึง การใช้ข้อความที่ตั้งใจจะทำให้มีผลต่อผู้เรียน จากพฤติกรรมที่ไม่เป็นที่ยอมรับมาเป็นพฤติกรรมที่ยอมรับได้ การด่าว่ากล่าว, การใช้ข้อความที่แสดงให้เห็นว่าครูต้องทำเพราะจำเป็นต้องควบคุมผู้เรียนซึ่งรวมไปถึงพฤติกรรมที่ครูปฏิเสธความคิดเห็นของผู้เรียนหรือลงความเห็นว่าผู้เรียนเป็นอย่างนี้อย่างโน้นโดยไม่มีมูลความจริง

..... 10. <u>ครูริเริ่ม ยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด</u>
หมายถึง ผู้เรียนเป็นฝ่ายพูดหรือโต้ตอบครู หรือสรุปคำพูดของครู ครูจะเป็นผู้ริเริ่มให้เกิดการติดต่อสื่อสารในลักษณะของการชี้ชวน

..... 11. <u>ผู้เรียนตั้งคำถาม</u>
หมายถึง ผู้เรียนเป็นฝ่ายตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือกระบวนการที่นำเสนอโดยครู

..... 12. <u>ผู้เรียนริเริ่มยกตัวอย่าง ผู้เรียนพูด</u>
หมายถึง ผู้เรียนเป็นผู้คิดและเป็นผู้พูดอธิบายเพื่อสนองตอบต่อครูโดยคาดหวังให้ครูแสดงความเห็น ผู้เรียนที่จะพูดอธิบายจะต้องเป็นอาสาสมัครไม่ใช่ให้ครูเรียกขึ้นมา

..... 13. <u>ความเงียบ หรือ ความงงงัน</u> หมายถึง มีการหยุดชะงักชั่วขณะ (ไม่นาน) ซึ่งการติดต่อสื่อสาร ระหว่างครูและผู้เรียน ไม่สามารถทำให้ผู้สังเกตเข้าใจอะไรได้เลย

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ้านขลอด

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041692	นายจรินทร์ นุ้ยจำนัล	คณิตศาสตร์	อ.ผุสดี ธรรมเชียง
2	40041843	นายยุทธนา กงแก้ว	คณิตศาสตร์	อ.สุรางค์ ท่าม่วง

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนวัดดอนทอง

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041902	น.ส. ศศิธร นวลดี	คณิตศาสตร์	อ.ณภพ ยอดอุดม

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนวัดใหม่เกตุงาม

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041636	นายกิตติพร เฉลิมพลโยธิน	คณิตศาสตร์	อ.พรทิพย์ กลิ่นทอง
2	40041670	น.ส. จงจิต พลีพรม	คณิตศาสตร์	อ.สมชาย ศิริประภาพรชัย

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041625	น.ส. กำไล สอนเรือง	คณิตศาสตร์	อ.ธนสาร นพรัมภา
2	40041717	น.ส. จิราวรรณ เนืองพันธ์	คณิตศาสตร์	อ.ดรุณี ปานนุ้ย

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนชลบุรี "สุขบท"

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042103	นายคงรัฐ นวลแปง	คณิตศาสตร์	อ.สุนทร ทิพย์วงษ์
2	40043049	น.ส. อุไรวรรณ ถานันท์	คณิตศาสตร์	อ.บานเย็น จวงทอง
3	40041669	น.ส. ขวัญใจ วรรณสุข	คณิตศาสตร์	อ.ระเบียบ อุดมพร
4	40041876	น.ส. ลัดดา สมหวัง	คณิตศาสตร์	อ.สุณิดา ศรีสุวรรณ

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนชลราษฎรอำรุง

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041809	น.ส. ปิยพร จันทร์ละมูน	คณิตศาสตร์	อ.สุมลนัส กุศลมโน

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ่อทองวงษ์จันทร์วิทยา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042240	น.ส. มะลิวรรณ โคตรศรี	คณิตศาสตร์	อ.สัมพันธ์ ทรวิวัฒน์ธาดา
2	40042251	น.ส. รักชนก วิเชียรเลิศ	คณิตศาสตร์	อ.สมฤทัย หันจันทร์

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบางละมุง

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041887	น.ส. วิญญู บำรุงยา	คณิตศาสตร์	อ.ธัญภา รัตนชัยวรรณ
2	40041865	น.ส. รุ่งอรุณ บุญพยุง	คณิตศาสตร์	อ.เบญจวรรณ อินทร์เรืองศรี

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ้านค่าย

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042011	นายอภิเดช ม่วงสำเภา	คณิตศาสตร์	อ.พลานพ บุหรั่นฉาย
2	40041795	น.ส. ปัทมา สีดา	คณิตศาสตร์	อ.เผด็จ หิริโอตัปปะ

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041614	น.ส. กษมาพร ทิพย์วัฒน์	คณิตศาสตร์	อ.นารีรัตน์ ศรีสุริยสวัสดิ์
2	40041773	นายวณัชพงษ์ สวยสม	คณิตศาสตร์	อ.ชาญชัย ภิบาลกุล

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041647	น.ส. เกศกนก มีกูล	คณิตศาสตร์	อ.นงนุช วิชาจารย์
2	40041924	นายสมภพ นาขวัญ	คณิตศาสตร์	อ.เทียมจิต วัชรสารทรัพย์
3	40042310	นายศราวุฒิ พรภูเขียว	คณิตศาสตร์	อ.เทียมจิต วัชรสารทรัพย์

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนบ้านสวน (จั่นอนุสรณ์)

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042859	น.ส. นิตยา อ้วนสา	คณิตศาสตร์	อ.อรุณี ตั้นงาม
2	40042893	น.ส. พนารัตน์ อัศพันธ์	คณิตศาสตร์	อ.มงคล แสนประเสริฐ
3	40040284	น.ส. อันธิกา ช่างปรุง	คณิตศาสตร์	อ.ศศิธร อัจจิมาธร
4	40042192	น.ส. พรรณทิพา พรหมรักษ์	คณิตศาสตร์	อ.ศิริกุล นาวาเจริญ
5	40041784	น.ส. ปราณี แสงมงคลพิพัฒน์	คณิตศาสตร์	อ.อาภรณ์ ดวงรัตน์

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนพลูตาหลวงวิทยา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042365	นายสุชาติ กิติคุณ	คณิตศาสตร์	อ.อารีย์ เสงี่ยมวงศ์
2	40041957	นายสันติ ด่านกำจัด	คณิตศาสตร์	อ.สมศักดิ์ คุ้มศักดิ์
3	40042365	นายสถาน ปรางมาศ	คณิตศาสตร์	อ.ดิเรก บุญสร้าง

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนพานทอง

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041751	น.ส. นฤมล วงษ์เสถียร	คณิตศาสตร์	อ.ทัสสนา บุญยรัตนสุนทร
2	40042000	น.ส. สิริรัตน์ สิงห์สูง	คณิตศาสตร์	อ.วันดี แนบเชย

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนระยองวิทยาคมปากน้ำ

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041681	น.ส. จงวิไล ศรีธารา	คณิตศาสตร์	อ.นิศา มีมงคล
2	40042136	น.ส. นัฐการณ์ แสนแก้ว	คณิตศาสตร์	อ.สายชล บุญชู

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนศรีราชา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40040136	น.ส. วราภรณ์ ดีพร้อม	คณิตศาสตร์	อ.ชูชีพ อานมณี
2	40042929	น.ส. มณีนุช พรหมอารักษ์	คณิตศาสตร์	อ.สุวรรณ สุขใจ
3	40041854	น.ส. รัชดาภรณ์ มัติโก	คณิตศาสตร์	อ.นพรัตน์ วงศ์ชนะ

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนสุรศักดิ์วิทยา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042033	นายอมร สายใจ	คณิตศาสตร์	อ.นิภา นันทประยูร
2	40042088	นายอุทัย เจนสถิรพันธุ์	คณิตศาสตร์	อ.นิภา นันทประยูร

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนแสนสุข

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042284	น.ส. วรรณภา คุ้มผล	คณิตศาสตร์	อ.อนงค์ ชุณหโชติอนันต์
2	40042022	น.ส. อมตพร หาญชนะ	คณิตศาสตร์	อ.สมพิศ บุญญาภิสมภาร
3	40041980	น.ส. สุภาพร พัฒนไพบูลย์	คณิตศาสตร์	อ.ดารณี จงจิตต์
4	40042077	น.ส. ออย ชินหู	คณิตศาสตร์	อ.สุกัญญา แย้มกสิกร

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนอ่างศิลาพิทยาคม

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041810	นายพิทักษ์ อินป้อ	คณิตศาสตร์	อ.เบญจา อ่วมนุช

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนประภัสสรวิทยา

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40042262	น.ส. ปภาวรินทร์ เพิ่มพูล	คณิตศาสตร์	อ.ชุลีย์ โรจนะ
2	40042055	น.ส. อรรถพร สุขประสงค์	คณิตศาสตร์	อ.ศาตนาถ รุจิโรจน์กุล

รายชื่อนิสิตฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง ปีการศึกษา 2543
โรงเรียนวัดป่าประดู่

นิสิตฝึกสอน			วิชาเอก	อาจารย์พี่เลี้ยง
ที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล		
1	40041658	นายเกียรติศักดิ์ เจริญผล	คณิตศาสตร์	อ.วันดี ผึ้งผู้นำ
2	40041706	น.ส. จันทร์แรม ขุมทอง	คณิตศาสตร์	อ.วีราภรณ์ จิรวรรณาภรณ์