

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าตามลำดับต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1. ความหมายของคำถามในการเรียนการสอน
2. ความสำคัญของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. ประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
5. เทคนิคการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยต่างประเทศ
2. งานวิจัยในประเทศ

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของคำถามในการเรียนการสอน

คำถามเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของมนุษย์ในการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ และค้นหาคำตอบในสิ่งที่ตนสงสัย นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้คำถามในการเรียนการสอน และได้ให้ความหมายของคำถามในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

โรเจอร์ คันนิงแฮม (Roger Cunningham cited in James Weigand, 1971: 83) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ ข้อความที่ผู้พูดต้องการคำตอบจากผู้ถูกถาม ไม่ใช่กลุ่มคำ หรือประโยคที่จบลงด้วยเครื่องหมายคำถามเท่านั้น คำถาม เป็นเครื่องมือเร้าความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น และความคิดของนักเรียน ความสำคัญของคำถามจึงอยู่ที่คุณค่าของการกระตุ้นหรือชี้นำความคิดของนักเรียน"

เฮช อาร์ มิลล์ (H. R. Mills, 1972: 72) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ ข้อความที่ครูถามนักเรียนเพื่อให้นักเรียนคิด หรือเพื่อทดสอบนักเรียน ทำให้ครูได้ข้อมูลย้อนกลับในทันที และยังเป็น การประเมินกระบวนการเรียนการสอนด้วย"

เดอริค โรว์นทรี (Derek Rowntree, 1981: 239) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ สิ่งสำคัญสำหรับครูในการค้นหาคำตอบจากนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือในอีกความหมายหนึ่ง คำถาม คือ เทคนิคการสอนของครูที่จะนำนักเรียนไปสู่คำตอบได้โดยเร็ว เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ตรวจสอบกระบวนการ หรือความรู้ที่มีอยู่ในตัวของนักเรียนเอง"

ราล์ฟ มาร์ติน (Ralph Martin, 1988: 352) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ ประโยคที่มี จุดมุ่งหมายในการถาม"

ลินดา แพคติก (Linda Pactic, 1995: 413 ) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ การสนทนา หรือการส่งภาษาระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียน"

สำหรับนักการศึกษาไทยมีผู้ให้ความหมายของคำถามในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

วิชัย ดิสระ และคณะ (2519: 27) ได้ให้ความหมายว่า " คำถาม คือ คำพูด หรือ ประโยคที่มีแนวโน้มจะกระตุ้น หรือตั้งการตอบสนองของนักเรียนออกมา"

อรรวรรณ เลิศสังข์ (2524: 32) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ พฤติกรรมทางภาษา ที่ครูใช้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด และหาเหตุผลในการตอบสนองทางวาจา"

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์(2542: 48) ได้ให้ความหมายว่า "คำถาม คือ การบูรณาการ เพื่อพัฒนาไปสู่การคิดไตร่ตรอง และโครงสร้างกระบวนการคิด ช่วยให้นักเรียนได้ไตร่ตรอง ความเข้าใจของตนเอง และสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและการปรับปรุงการเรียนรู้ การคิด และการสอน"

จากความหมายของคำถามในการเรียนการสอนที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่าคำถาม คือ คำพูด หรือ ข้อความที่ใช้ในการสนทนาระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อค้นพบข้อมูล คำถามเป็นเครื่องมือของครูในการกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดเพื่อนำไปสู่การค้นพบข้อมูล และตรวจสอบความรู้ของนักเรียน

## 2. ความสำคัญของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คำถามเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอน เพราะไม่ว่าครูจะใช้วิธีการสอนแบบใดครูมักใช้คำถามประกอบการสอนเสมอ นักการศึกษาต่างประเทศและนักการศึกษาไทยได้กล่าวถึงความสำคัญของคำถามในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

อาเธอร์ คาริน และ โรเบิร์ต ซันด์ ( Auther Carin and Robert Sund 1971: 37) กล่าวถึงความสำคัญของคำถาม สรุปได้ว่า การใช้คำถามของครูในการเรียนการสอนมีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการสอนไม่มีเทคนิคการสอนใดที่ครูใช้มากไปกว่าการใช้คำถาม และการใช้คำถามของครูยังช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน ถ้าครูใช้คำถามที่ดีคำถามนั้นจะเป็นสิ่งเร้าและจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สนใจค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยให้จดจำเนื้อหาในขณะที่มีการเรียนการสอนได้

บรีส ฮัดกินส์ (Bryse Hudgins, 1977: 73) กล่าวถึงความสำคัญของคำถามว่า "คำถามสามารถทำให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปยังเนื้อหาที่ครูต้องการสอน หรือเป็นวิธีการขยายความรู้จากส่วนหนึ่งไปสู่อีกส่วนหนึ่งของบทเรียน คำถามยังสามารถช่วยนักเรียนได้ทบทวนความรู้ และท้าทายให้นักเรียนเกิดความคิด และสามารถใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนการสอนหลายอย่างได้"

โรเบิร์ต ริชชี (Robert Richey, 1977: 135) กล่าวถึงความสำคัญของคำถามว่า "ครูสามารถใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อจัดกิจกรรมในห้องเรียน ริเริ่มการสอน สร้างสถานการณ์ในการเรียนการสอนและประเมินผลการเรียน"

อัลเลน ออมสไตน์ (Allen Omstein, 1987: 71) กล่าวว่า "การสอนที่ดีสัมพันธ์กับคำถามที่ดี คำถามควรมีลักษณะที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดความสนใจ กระตุ้นจินตนาการ และกระตุ้นนักเรียนให้ค้นหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม นอกจากนี้คำถามที่ดีของครูยังท้าทายให้นักเรียนคิด"

ราล์ฟ มาร์ติน และคณะ (Ralph Martin and Others, 1988: 352) กล่าวถึงความสำคัญของคำถามว่า "คำถามสามารถช่วยครูค้นหาว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว คำถามมีประโยชน์มากในการเรียนการสอน และคำถามสามารถทำให้ครูประเมินได้ทันทีว่าอะไรที่นักเรียนจำได้ รู้ เข้าใจ หรือยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้ง หรือยังสับสนอยู่"

นักการศึกษาไทยหลายท่านเห็นความสำคัญของคำถามในการเรียนการสอนและได้ให้แนวคิดที่คล้ายกับแนวคิดของนักการศึกษาต่างประเทศ ดังนี้

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524: 57-58) กล่าวถึงความสำคัญของคำถาม สรุปได้ว่าคำถาม ช่วยให้ครูประเมินผลการสอน ทบทวนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม นำไปสู่ข้อสรุป และฝึกให้นักเรียนรู้จักฟังด้วยเหตุผล ฝึกให้คิด และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักเรียงลำดับขั้นตอนในการคิด

โรจน์ จะโนภาส และคณะ (2532: 222) กล่าวถึงความสำคัญของคำถามไว้ว่า "คำถามของครู มีผลโดยตรงต่อวิธีการคิดของนักเรียน การใช้คำถามที่ดีช่วยให้เกิดการพัฒนาความคิดในระดับต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นครูควรมีความสามารถในการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ"

ประยุกต์ ประทุมทิพย์ (2540: 101) กล่าวถึงความสำคัญของคำถามไว้ว่า "การใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้ นักเรียนคิดอย่างมีระบบ และยังกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและมีความสนใจอยู่ตลอดเวลา แต่การที่จะใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพไม่ใช่เรื่องที่ย่าง ครูต้องเตรียมคำถามมาก่อนล่วงหน้า "

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่าการใช้คำถามในการเรียนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาความคิดของนักเรียน ถ้าครูใช้คำถามที่ดีคำถามจะเป็นสิ่งเร้าและจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สนใจค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ช่วยให้จดจำเนื้อหาขณะที่มีการเรียนการสอนได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นจินตนาการและค้นหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม นอกจากนี้ยังช่วยในการจัดกิจกรรมในห้องเรียน การนำเข้าสูบทเรียน การสร้างสถานการณ์ในการเรียนรู้ และการสรุปทบทเรียน ทำให้ครูรู้ว่านักเรียนเรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว คำถามยังช่วยประเมินผลการเรียนของนักเรียน และการเตรียมการสอนของครูซึ่งดูได้จากคำถามที่ครูใช้

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีนักศึกษากล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

เจอรินา คาร์ค (Gerlena Clark, 1995 อ้างถึงใน ปานทอง กุลนาถศิริ, 2540: 14-15) กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ สรุปได้ว่า ในการสร้างหรือพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์นั้น ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญ ครูจะเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จดังกล่าว ครูควรเลือกใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ ได้

โทมัส โรวอน และ โจเซฟฟา โรเบล ( Thomas Rowan and Josepha Robles, 1998: 506-509 ) ได้ร่วมจัดทำโครงการชื่อ " Project Impact " ซึ่งเป็นโครงการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นและเสนอประสบการณ์ของครูคณิตศาสตร์จำนวนหนึ่ง ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า การใช้คำถามเป็นเครื่องมือช่วยชักจูงความคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเหตุผล การคาดการณ์ การพิสูจน์ และการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาต่างๆได้ด้วย ตัวของนักเรียนเอง

แทนการหาคำตอบและแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบตามที่ครูบอกซึ่งนักเรียนจะประสบกับปัญหา และ  
ยุ่งยากในการทำ การใช้คำถามระดับสูง ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่มา  
สัมพันธ์เพื่อสรุปหาคำตอบ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริงและมีความเชื่อมั่นในตนเองใน  
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สมวงศ์ แปลงประสพโชค (2537: 30) ได้ให้ความสำคัญของคำถามในการเรียน  
การสอนคณิตศาสตร์ไว้สรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ยาก นักเรียน  
ต้องอาศัยความสามารถทางสมองหลายด้าน ในการเรียนจึงเกิดความเครียดครูจึงควรใช้ยุทธวิธี  
การสอนที่หลากหลาย การใช้คำถามประกอบการสอนคณิตศาสตร์เป็นยุทธวิธีอันหนึ่งที่ครูน่าจะ  
พิจารณานำมาใช้เพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียน

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 50) ได้ให้ความสำคัญของคำถามในการเรียนการสอน  
คณิตศาสตร์ไว้ สรุปได้ว่า การสอนโดยการใช้คำถามช่วยให้นักเรียนค่อยๆติดตาม และสามารถ  
มองเห็นแนวทาง ลำดับขั้นการคิด ทำให้นักเรียนสามารถสรุปทเรียนได้ด้วยตนเอง เรียนรู้เนื้อหา  
อย่างรวดเร็ว และเหมาะสำหรับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงด้วยรูปธรรมได้

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด  
การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์  
จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง จากแนวความคิดของนักการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า ครูคณิตศาสตร์  
จำเป็นต้องใช้คำถามอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะสอนโดยวิธีใด เพราะคำถามเป็นยุทธวิธีการสอนที่  
สำคัญอันหนึ่งที่ชักจูงความคิดของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเหตุผล การคาดการณ์ การพิสูจน์  
และการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสร้างความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหา  
ต่างๆได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง แทนการสอนแบบบอกเล่าจากครู ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียน  
การสอนคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ



### 3. ประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ครู ใช้คำถามเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ถ้าครูใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ คำถามนั้นจะเกิดประโยชน์ต่างๆ มากมาย ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

เลียวนาร์ด คลาร์ค และ ไอริวริง สตาร์ (Leonard Clark and Irving Starr, 1967: 218) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อค้นหาสิ่งทีนักเรียนไม่เข้าใจ
2. เพื่อทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดเรียนรู้อะไรไปบ้าง
3. เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน
4. เพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียน
5. เพื่อทบทวนความรู้เดิม
6. เพื่อย้ำประเด็นสำคัญ
7. เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการฝึกทักษะต่างๆ
8. เพื่อช่วยนักเรียนในการตีความหมายของข้อมูล
9. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน
10. เพื่อช่วยนักเรียนในการจัดระบบความรู้ที่ได้
11. เพื่อประเมินผลการสอนของครู

อาร์เธอร์ คาริน และ โรเบิร์ต ซัน (Arthur Carin and Robert Sund, 1970: 115-116) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในบทเรียน
2. เพื่อประเมินผลการเตรียมตัวของนักเรียน
3. เพื่อทบทวนและสรุปสิ่งที่ครูสอน
4. เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริงและช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ใหม่
5. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง
6. เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

## 7. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ของบทเรียน

โรนัลด์ ไฮแมน (Ronald Hyman, 1970: 218) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายในชั้นเรียน
3. เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน

โธมัส คูเนียนี และคณะ (Thomas Cooney and Other 1975: 22) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและสนใจในบทเรียน
2. เพื่อพัฒนาระดับความคิดของนักเรียนทั้งในระดับความคิดขั้นเดิม และระดับความคิดที่สูงขึ้นไป
3. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามในการเอาชนะปัญหาต่างๆ
4. เพื่อควบคุมความประพฤติของนักเรียน และรักษาสภาพภายในห้องเรียน

ให้อยู่ในบรรยากาศทางวิชาการอยู่เสมอ

ราล์ฟ มาร์ติน [Raiph Martin, 1988: 357-358] ได้กล่าวถึงการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ว่า การใช้คำถาม ช่วยให้ครูสามารถวิเคราะห์วิจารณ์ว่านักเรียนรู้ในสิ่งที่ครูสอนได้ดีเพียงใด คำถามใช้เร้าความคิดสร้างสรรค์และความคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์แล้วคำถามยังมีประโยชน์ ดังนี้

1. เร้าให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมของห้องเรียน
2. สืบหาความรู้เดิมของนักเรียน
3. ใช้เริ่มการสนทนาในหัวข้อ ประเด็น หรือปัญหาใหม่ๆ
4. เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
5. ตัดสินความสามารถของนักเรียน
6. วัดความพร้อมในการเรียนของนักเรียน
7. เร้าความสนใจของนักเรียน



8. ควบคุมความประพฤติของนักเรียน
9. สนับสนุนการมีส่วนร่วมของนักเรียน

รูแรน รีมิดอส (Rullan Remedios, 1997: 2806) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อช่วยในการสื่อสาร ได้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน
2. เพื่อชี้แนะให้ครูมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
4. เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกันในสถานการณ์ที่เป็นจริง
5. เพื่อช่วยให้นักเรียนไม่รู้สึกกังวลเมื่อสื่อสารกับครู
6. เพื่อช่วยให้ครูสื่อสารกับนักเรียนด้วยความเป็นมิตรเมื่อครูถามด้วยน้ำเสียงเหมือนการพูดคุย และยืดเวลาในการตอบให้นักเรียน
7. เพื่อช่วยให้ครูและนักเรียนมีการใช้สัญลักษณ์การสื่อสารอื่นๆ อีก เช่น ใช้ภาษามือ การวาดภาพ ใช้ภาษาใบ้
8. เพื่อช่วยประเมินผลการเรียนของนักเรียน และประเมินผลการสอนของครู
9. เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถตอบคำถามระดับสูงเพิ่มขึ้น เมื่อครูเพิ่มปริมาณคำถามระดับสูง

สำหรับนักการศึกษาไทยได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของนักการศึกษาในต่างประเทศ ดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา (2521: 5-6) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว
2. เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจสิ่งที่สอนไปหรือยัง
3. เพื่อกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน
4. เพื่อเน้นในสิ่งที่ต้องการพูด
5. เพื่อควบคุมกิจกรรมในชั้นเรียนให้ดำเนินไปในทิศทางที่ต้องการ

6. เพื่อประเมินผลการเรียนการสอน
7. เพื่อกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย
8. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ
9. เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาต่างๆ

ประยุกต์ ประถมทิพย์ (2539: 94-96) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเชื่อมโยงความรู้เก่าไปสู่ความรู้ใหม่ ในกรณีที่จะสอนเรื่องต่อไปมีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับเรื่องที่ได้เรียนมาแล้วหรือเป็นพื้นฐานของความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนเรื่องใหม่ได้เข้าใจยิ่งขึ้น เช่น ครูสอนเรื่องการเลิกทาสในรัชกาลที่ 5 ซึ่งเมื่อคาบที่แล้วนักเรียนเรียนเรื่องสาเหตุที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวยกเลิกทาสไปแล้ว และวันนี้จะเรียนเรื่องขั้นตอนในการยกเลิกทาสและผลกระทบของการเลิกทาส ก่อนสอนครูใช้คำถามถามนักเรียนถึงเรื่องเดิมที่เรียนเมื่อคาบเรียนที่แล้ว โดยถามให้นักเรียนบอกสาเหตุของการยกเลิกทาสของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเสียก่อน ก่อนที่จะสอนเรื่องขั้นตอนการยกเลิกทาสและผลกระทบต่อไป
2. เป็นการกระตุ้นยั่วให้นักเรียนอยากเรียน ครูอาจใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ทุกขั้นตอนที่สอนและคำถามที่ใช้กระตุ้นความสนใจของนักเรียนจะต้องเป็นคำถามท้าทายความสามารถพอสมควร ไม่ง่ายเกินไป คำถามที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนจะเป็นคำถามในระดับสูง คือ ถามให้นักเรียนได้วิเคราะห์ประเมินผลบ้างรวมทั้งคำถามที่ต้องการคิดอย่างกว้าง เช่น นักเรียนจะวางแผนการทดลองอย่างไรจึงจะทราบว่าต้นไม้ที่ได้รับแสงแดดกับต้นไม้ที่ไม่ได้รับแสงแดดมีการเจริญเติบโตเป็นอย่างไร
3. คำถามที่ดีทำให้เกิดการอภิปรายต่อเนื่อง เป็นการขยายความคิดและแนวทางในการเรียนรู้ เช่นครูให้นักเรียนอภิปรายว่า "หัวหน้าชั้นควรมีหน้าที่อย่างไร" เมื่อนักเรียนอภิปรายเสร็จและช่วยกันสรุปหน้าที่ของหัวหน้าชั้นแล้ว ครูอาจตั้งคำถามขึ้นอีกเพื่อให้นักเรียนเกิดการอภิปรายต่อเนื่องไปอีกว่า "หัวหน้าชั้นจะทำหน้าที่ดังกล่าวได้ดีจะต้องเป็นคนที่มีคุณสมบัติอย่างไร" ซึ่งเป็นคำถามเพื่อขยายความคิด

4. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ครูสอนให้นักเรียนร้องเพลงซ้ำ เมื่อนักเรียนร้องเพลงได้แล้วครูถามนักเรียนว่า "จะแสดงท่าทางประกอบเพลงตามเนื้อเพลงนี้อย่างไร" "นักเรียนคนไหนจะออกมาแสดงที่หน้าชั้นเรียนให้เพื่อนๆดู"

5. ก่อให้เกิดการค้นคว้าและหาความรู้ใหม่ เช่น ครูถามว่า "ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองเร็วขึ้นเป็น 2 เท่า นักเรียนคิดว่าจะเกิดเหตุการณ์อย่างไรขึ้นบ้าง การถามลักษณะนี้เป็น การประยุกต์ความรู้ที่เรียนมาไปสู่การค้นคว้าและหาความรู้ใหม่

6. เป็นการทบทวนหรือสรุปเรื่องราวที่สอนโดยการใช้คำถามและยังเป็นการประเมินดูว่านักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด โดยใช้คำถามให้นักเรียนพูดสรุปโดยใช้ถ้อยคำที่เป็นของตนเองหรือให้นักเรียนยกตัวอย่าง เช่น นักเรียนลองช่วยกันสรุปพระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวมีอะไรบ้าง

สลาตันห์ ผาน้อย (2539: 53-56) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามสรุปได้ ดังนี้

1. เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. เพื่อปรับสภาพการสื่อความหมายระหว่างครูกับนักเรียน
3. เพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน ซึ่งจะทำให้ครูทราบและสามารถปรับวิธีการสอนของตนเองให้เหมาะสมกับนักเรียน
4. เพื่อทบทวนเนื้อหาสำคัญที่ได้เรียนไปแล้ว เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และเป็นการทดสอบว่านักเรียนเข้าใจถูกต้องไม่ผิดพลาด
5. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนฝึกความคิดในทุกระดับของความคิดทางสมองด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หรือบางท่านเรียกว่า "ประธานวิสัย" ตั้งแต่ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
6. เพื่อควบคุมชั้นเรียน หรือควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนให้เป็นไปตามที่ครูต้องการ เช่นสร้างจุดสนใจในชั้นเรียน ให้นักเรียนเป็นระเบียบ และให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียน

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า การใช้คำถามในการเรียนการสอนทำให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้าน ดังนี้

1. ประโยชน์ด้านการเรียนการสอน เช่น เสริมสร้างบรรยากาศในการเรียน ทบทวนความรู้ของนักเรียน กระตุ้นความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการ

อภิปรายและเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเอง ช่วยควบคุมการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนให้ดำเนินไปในทิศทางที่ต้องการ และปรับสภาพการสื่อความหมายระหว่างครูและนักเรียน

2. ประโยชน์กับครูผู้สอน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน ควบคุมชั้นเรียน สร้างจุดสนใจในการเรียน นำไปสู่ข้อสรุป ใช้สนทนาในหัวข้อหรือประเด็นที่เป็นปัญหา เน้นในสิ่งที่ครูต้องการพูด ปรับวิธีการสอนของครูให้เหมาะกับนักเรียน ควบคุมชั้นเรียน ปรับพฤติกรรมของนักเรียนตามที่ครูต้องการ และควบคุมความประพฤติของนักเรียน

3. ประโยชน์กับนักเรียน เช่น กระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน ฝึกความสามารถทางด้านสมองในการคิด พัฒนาการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ให้นักเรียนรู้จักฟังด้วยเหตุผล ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนในการคิด นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน และช่วยปรับความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

4. ประโยชน์ในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน เช่น ทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว ตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจสิ่งที่สอนไปแล้วหรือยัง มีเรื่องใดที่ยังไม่เข้าใจ ช่วยประเมินผลการเรียนของนักเรียน และประเมินผลการสอนของครู วัดความพร้อมในการเรียน วินิจฉัยจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียน

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด ความมีเหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

โทมัส โรวอน และ โจเซฟฟา โรเบิล (Thomas Rowan and Josepha Robles, 1998: 506-509) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เพื่อกระตุ้นความสนใจ การมีเหตุผล การคาดการณ์ การพิสูจน์ และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
2. เพื่อให้กำลังใจนักเรียนจนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
3. เพื่อส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์
4. เพื่อสร้างความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยตนเอง
5. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียน
6. เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำหรือคิดจากสิ่งที่พวกเขาารู้อยู่แล้ว

บุพิน พิพิธกุล (2539: 51) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คำถามในการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนรู้จักฟัง และคิดตามด้วยเหตุผล
2. เพื่อให้นักเรียนรู้จักลำดับขั้นในการคิด
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปทเรียนด้วยตนเอง
4. เพื่อให้นักเรียนสนใจในการเรียน เพราะจะต้องตั้งใจฟังคำถาม และคิดตอบ

ในขณะเดียวกัน

5. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างรวดเร็ว
6. ทำให้นักเรียนค่อยๆติดตาม และสามารถมองเห็นแนวทาง
7. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม
8. ผู้สอนใช้คำถามต่อเนื่องจากนักเรียนจะสามารถสรุปด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า การใช้คำถามของครูในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นการกระตุ้นที่ดีของครู ทำให้นักเรียนเข้าใจและสรุปทเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถลำดับขั้นการคิด แก้ปัญหา หรือแก้โจทย์ปัญหาต่างๆได้ และทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองจนสามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ได้

#### 4. ประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัย เกี่ยวกับแนวคิดของนักการศึกษาในเรื่องการใช้คำถามในการเรียนการสอนผู้วิจัยนำเสนอการจำแนกประเภทของคำถาม ดังต่อไปนี้

- 4.1 การจำแนกประเภทของคำถามในการเรียนการสอน
- 4.2 การจำแนกประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

##### 4.1 การจำแนกประเภทของคำถามในการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้เสนอแนวความคิดในการจำแนกประเภทของคำถามในการเรียน

การสอนให้สอดคล้องกับการกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom, 1956) ซึ่งเรียงลำดับชั้นการใช้ความคิดทางด้านสมอง จากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุดเป็น 6 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมิน โดยจำแนกประเภทคำถามไว้ต่างกันดังนี้

โรเจอร์ คันนิงแฮม (Roger Cunningham cited by James Weigand, 1971: 81-106) จำแนกประเภทของคำถามออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. คำถามประเภทแคบ (Narrow Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความคิดระดับต่ำ คำตอบเป็นข้อเท็จจริงสั้นๆ หรือเป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบ ตอบว่า "ใช่หรือไม่ใช่" คำตอบของคำถามแบบนี้สามารถทำนายได้ เพราะเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 คำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ (Cognitive-Memory Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบบอกข้อเท็จจริง คำนิยามหรือข้อมูลที่จำได้ คำตอบมักเป็นคำเดียว หรือเป็นการบอกชื่อสิ่งของ ได้แก่ คำถามให้ระลึก คำถามให้บ่งชี้-สังเกต คำถามให้ตอบรับหรือปฏิเสธ คำถามให้นิยาม คำถามให้บอกชื่อ และคำถามให้ระบุ

1.2 คำถามที่มีแนวคำตอบเดียว (Convergent Questions) เป็นคำถามที่กว้างกว่าคำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ เพราะผู้ตอบต้องนำข้อเท็จจริงมารวมกัน และสร้างคำตอบขึ้น ที่จัดเป็นคำถามประเภทแคบ เพราะมีคำตอบที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ได้แก่ คำถามให้อธิบาย คำถามให้บอกความสัมพันธ์ และคำถามให้เปรียบเทียบบอกความแตกต่าง

2. คำถามประเภทกว้าง (Broad Questions) เป็นคำถามที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ไม่สามารถทำนายคำตอบล่วงหน้าได้ และเป็นคำถามที่กระตุ้นให้คิด คำถามประเภทกว้างนี้ต้องการให้ผู้ตอบตั้งสมมติฐาน ทำนาย หรือสรุปอ้างอิง นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจและความรู้สึกจะไม่เกี่ยวข้องกับคำตอบที่ดีที่สุด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 คำถามที่มีหลายคำตอบ (Divergent Questions) เป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้ตรวจรวบรวมข้อมูลเป็นแบบแผนใหม่ ตามความริเริ่มของตน คำถามประเภทนี้เป็นการตั้งสถานการณ์ปัญหาใหม่ให้ผู้ตอบรวบรวมความคิด แล้วสร้างเป็นข้อแก้ปัญหาที่มีความหมายได้แก่ คำถามให้ทำนาย คำถามให้ตั้งสมมติฐาน คำถามให้สรุปอ้างอิง และคำถามให้จัดโครงสร้างใหม่



2.2 คำถามให้ประเมินค่า (Evaluative Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบตัดสินใจ บอกคุณค่า เลือก หรือโต้แย้ง เป็นคำถามระดับสูงที่สุดมุ่งให้ผู้ตอบรวบรวมความรู้ ความคิดเห็นและเลือกด้วยตนเอง การตัดสินใจต้องมีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานโดยตัดสินใจว่าดี-เลว หรือ ถูก-ผิด อย่างไร ได้แก่ คำถามให้ตัดสินใจ คำถามให้ประเมินคุณค่า คำถามให้โต้แย้ง และ คำถามให้ตัดสินใจเลือก

พาดริเชีย บลอสเซอร์(Patricia Blosser, 1975: 52-84)ได้จำแนกประเภทของคำถาม ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. คำถามปิด (Closed Questions) หมายถึงคำถามที่จำกัดจำนวนคำตอบที่ยอมรับได้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 คำถามความรู้ความจำ (Cognitive-Memory Questions) เป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความหมาย คำจำกัดความ สูตร และเนื้อหาวิชาต่างๆตามตำรา หรือคำถามที่ผู้ตอบใช้ขบวนการของการจำได้ ระลึกได้ คำถามที่ให้นักเรียนพูดซ้ำในสิ่งที่เคยพูดมาแล้ว รวมทั้งคำถามที่ถามให้นักเรียนสังเกต

1.2 คำถามประเภทรวบรวมความคิด (Convergent Thinking Questions) เป็นคำถามที่ผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบที่เป็นทางเดียวกัน ซึ่งก็คือคำถามที่ให้อธิบายหรือแปลความ ข้อมูล คำถามที่ให้เปรียบเทียบ จำแนกประเภท คำถามให้นำความรู้ ทฤษฎี กฎ และหลักการที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา คำถามให้ตัดสินใจ และคำถามให้สรุปหลักการโดยรวบรวมข้อมูลหรือความรู้ต่างๆเข้าด้วยกัน

2. คำถามเปิด (Open Questions) หมายถึงคำถามที่เปิดกว้าง มีคำตอบที่ยอมรับได้หลายคำตอบ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 คำถามประเภทขยายความคิด (Divergent Thinking Questions) เป็นคำถามที่ผู้ตอบใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบ ซึ่งอาจมีคำตอบได้หลายทาง เป็นคำถามที่ให้ทำนายภายนอกขอบเขตจำกัดของข้อมูล คำถามที่ให้ลงความเห็นหรือหาข้อสรุปอ้างอิงอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่สังเกตได้ รวมทั้งคำถามที่ให้แสดงความคิดเห็นโดยมีเหตุผลประกอบ

2.2 คำถามประเภทประเมินค่า(Evaluative Thinking Questions) เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบแสดงการตัดสินใจ การตัดสินใจคุณค่า การออกแบบ หรือหาวิธีใหม่ซึ่งไม่เคยพบมาก่อน พร้อมทั้งสร้างแนวความคิดโดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาคุณค่าการตัดสินใจ หรือเปรียบเทียบ ส่วนดี ส่วนเสียของเหตุการณ์หรือสิ่งของต่างๆ

3. คำถามการจัดการ (Managerial Questions) หมายถึง คำถามต่างๆไปที่มีคำตอบไม่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเพื่อให้นักเรียนการสอบดำเนินไปด้วยดี เช่น "ใครยังมีอุปกรณ์ไม่ครบบ้าง " หรือ " ใครยังทำไม่เสร็จบ้าง "

4. คำถามที่ครูใช้เพื่อสนับสนุนความสำคัญของหัวข้ออภิปราย (Rhetorical Questions) หมายถึง คำถามที่ครูไม่ได้คาดหวังคำตอบเป็นเพียงเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด

โรจณี จะโนภาษ และคณะ( 2522: 74-85 ) ได้จำแนกประเภทของคำถามเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. คำถามระดับต่ำ ได้แก่ คำถามซึ่งถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งได้จากความจำ และการสังเกต แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1.1 คำถามให้สังเกต ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งต่างๆ แล้วตอบว่าสิ่งที่นักเรียนกำลังสังเกตอยู่นั้นมีลักษณะอย่างไร

1.2 คำถามทวนความจำ นักเรียนสามารถนำความรู้ หรือประสบการณ์เดิม มาตอบครูได้

1.3 คำถามให้บอกความหมาย หรือคำจำกัดความ เป็นคำถามที่ครูใช้เพื่อต้องการให้นักเรียนบอกความหมายหรือคำจำกัดความ

1.4 คำถามชี้บ่ง ครูจะกำหนดข้อมูลหลายๆอย่าง แล้วให้นักเรียนเลือกว่า ข้อมูลใดเป็นคำตอบที่ต้องการ

2. คำถามระดับสูง ได้แก่ คำถามซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิด นำความรู้ และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานสรุปหาคำตอบ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และเกิดทักษะในการคิดอย่างมีระบบ แบ่งออกเป็น

2.1 คำถามให้อธิบาย เป็นคำถามที่ครูใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนอธิบาย ข้อความ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ คำถามให้อธิบายมักจะมีคำว่า ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด

2.2 คำถามให้เปรียบเทียบ เป็นคำถามที่ครูให้นักเรียนใช้ความคิดเปรียบเทียบสิ่ง 2 สิ่ง ว่าจะมีคุณสมบัติลักษณะคล้ายกัน หรือต่างกันอย่างไร

2.3 คำถามให้จำแนกประเภท เป็นคำถามที่ครูใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนจำแนก สิ่งต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่

2.4 คำถามให้ยกตัวอย่าง เป็นคำถามที่นักเรียนต้องใช้ความรู้และ ประสบการณ์เดิมมาคิด และตอบ

2.5 คำถามให้วิเคราะห์ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนใช้ความคิดหาคำตอบ ที่เป็นไปได้หลายคำตอบ โดยให้วิเคราะห์สาเหตุและผลของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

2.6 คำถามให้สังเคราะห์ เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยเป็นหลักการหรือแนวความคิด

2.7 คำถามให้ประเมินค่า เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนประเมินค่าสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์ที่มีอยู่แล้ว หรือเกณฑ์ที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง

ขวาล แพร์ตกุล (2522: 45-48) เป็นนักการศึกษาไทยอีกท่านหนึ่งที่มองเห็นความสำคัญของการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม จึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาจำแนกประเภทคำถามเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. คำถามความรู้ความจำ (Knowledge Questions) หมายถึงคำถามที่ต้องการให้นักเรียนใช้ความสามารถในการจดจำเรื่องราว ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ได้แก่

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม กฎ และข้อเท็จจริง

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นคำถามเกี่ยวกับระเบียบ แบบแผน

ลำดับขั้นตอน การจัดประเภท เกณฑ์การตัดสิน และวิธีการ

1.3 ความรู้รอบยอดในเนื้อเรื่อง เป็นคำถามเกี่ยวกับหลักวิชาการ ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้างของวิชานั้นๆ

2. ความเข้าใจ (Comprehension Questions) หมายถึง คำถามที่ให้นักเรียนใช้ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ โดยนักเรียนต้องดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากให้มีความหมายที่ชัดเจนมากขึ้น ได้แก่

2.1 การแปลความ เป็นคำถามแปลความหมายในแง่มุมใหม่ตามนัยของเนื้อเรื่องและหลักวิชานั้นๆ

2.2 การตีความ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนนำความหมายจากการแปลทั้งหมดมารวมกันแล้วสรุปตามทัศนะใหม่ ที่แปลกไปจากเดิม

2.3 การขยายความ เป็นคำถามที่นักเรียนขยายแนวความคิด กว้างไปกว่าข้อเท็จจริง โดยใช้ข้อเท็จจริงนั้นมาขยายความได้อย่างมีเหตุผล

3. คำถามให้ประยุกต์ความรู้ (Application Questions) เป็นคำถามที่ให้นักเรียนใช้ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ จากประสบการณ์เดิม มาดัดแปลงใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนแยกเนื้อหาที่เป็นส่วนใหญ่และสมบูรณ์ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง ได้แก่

4.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะใดๆ ที่มีความหมายในเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ

4.2 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่างๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนค้นหาโครงสร้างและระบบของเรื่องราว และการกระทำต่างๆที่สามารถรวมตัวกันจนสามารถดำรงสภาพอยู่ได้

5. สังเคราะห์ (Synthesis Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยให้เป็นส่วนรวม ได้แก่

5.1 สังเคราะห์ข้อความ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนเขียนบทความ หรือแสดงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดเห็นของตนเอง

5.2 สังเคราะห์แผนงาน เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียน สร้างโครงการวางแผนกิจกรรมต่างๆตามเงื่อนไขที่กำหนด

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจัดระเบียบข้อเท็จจริงต่างๆ ให้เป็นประโยชน์มากขึ้นกว่าเดิม

6. คำถามให้ประเมินความรู้(Evaluation Questions) เป็นคำถามที่ต้องการให้ตัดสินคุณค่าโดยใช้กฎเกณฑ์มาสนับสนุนได้แก่

6.1 ประเมินความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนวินิจฉัย ตีค่า โดยอาศัยเกณฑ์ตามลักษณะเนื้อหาของสิ่งนั้น

6.2 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนวินิจฉัย ตีค่า โดยเปรียบเทียบจากเกณฑ์ที่เป็นเรื่องราว หรือสิ่งอื่นๆ มิใช่เฉพาะข้อเท็จจริงในเรื่องราวนั้นๆ

จากการจำแนกประเภทของคำถามของนักการศึกษาดังกล่าว จะเห็นว่าทั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา คำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ได้แก่ คำถามการจัดการ คำถามที่ครูใช้สนับสนุนหัวข้ออภิปรายของนักเรียน เป็นต้น ส่วนคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาไม่ว่าจะจำแนกประเภทคำถามโดยนักการศึกษาต่างประเทศ หรือนักการศึกษาไทย

เมื่อพิจารณาโดยละเอียดแล้วพบว่า เป็นการจำแนกประเภทของคำถามโดยยึดตามแนวคิดตามการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม เพียงแต่แบ่งประเภทคำถามให้ละเอียดมากหรือน้อยแตกต่างกัน แต่ก็ยังเป็นการจำแนกที่เป็นระบบต่อเนื่องตามลำดับชั้นของการใช้ความคิด ซึ่งสามารถนำมาใช้พัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนจากพฤติกรรมที่ใช้ความคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปสู่พฤติกรรมการใช้ความคิดระดับสูงได้ แล้วแต่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และลักษณะเฉพาะของแต่ละวิชา

#### 4.2 การจำแนกประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สำหรับในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่พัฒนาความคิดของนักเรียนให้เป็นคนมีเหตุผล และเป็นรากฐานของวิทยาการหลายๆสาขา การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิด และการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อจะให้นักเรียนค้นพบและมองเห็นบางสิ่งบางอย่างที่ใหม่ จึงเป็นสิ่งจำเป็นในยุคเทคโนโลยีที่ก้าวไกลไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งหนึ่งที่จะบอกถึงวิธีการที่ครูปฏิบัตินั้น ดีมากน้อยแค่ไหน ก็คือประเภทของคำถามต่างๆที่ครูใช้ถามนักเรียนในขณะที่มีการเรียนการสอน มีนักการศึกษาหลายท่านเห็นความสำคัญในเรื่องนี้ และได้จำแนกประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

โรสแมรี ชมาลส์ (Rosemary Schmalz, 1972 :619-626) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 5 ประเภท โดยที่คำถาม 3 ประเภทแรก เป็นคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และคำถาม 2 ประเภทหลังเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ ซึ่งคำถามทั้ง 5 ประเภทนั้นสรุปได้ดังนี้

1.คำถามเน้นความ ( Rhetorical Questions) หมายถึงคำถามที่ครูใช้โดยไม่ได้คาดหวังให้นักเรียนตอบ หรือคำถามที่ครูตอบคำถามของตนเองโดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบได้แก่

- 1.1 คำถามที่ลงท้ายด้วยคำว่า“ถูกต้องหรือไม่” หรือ “จริงหรือไม่” ตัวอย่างเช่น
  - 1.1.1 จำนวนเหล่านี้เป็นเลขคู่ ถูกต้องหรือไม่
  - 1.1.2 เราสามารถหาผลลบของเลขสองจำนวนนี้ได้ ถูกหรือไม่

1.2 คำถามที่ครูตอบคำถามตัวเอง หรือคำถามที่ครูถามต่อทันทีโดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบคำถาม ตัวอย่างเช่น

1.2.1. เราจะหาสัมประสิทธิ์ได้อย่างไร

1.2.2. มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขในอันดับกับสัมประสิทธิ์หรือไม่

1.3 คำถามที่รวมคำตอบอยู่ในประโยคคำถามนั้นแล้ว ซึ่งครูไม่ได้คาดหวังให้นักเรียนตอบนอกจากแสดงความคิดเห็นด้วยกับที่ครูพูด ตัวอย่างเช่น  $2+3$  มากกว่า  $4$  ดังนั้น  $2$  จึงเป็นคำตอบของอสมการ  $x+3>4$  จริงหรือไม่

1.1 คำถามที่ครูถามซ้ำๆ โดยไม่มีนักเรียนคนใดตอบได้ ตัวอย่างเช่น

ครู : พจน์ที่ 21 ของอันดับนี้คืออะไร

นักเรียน : (เงียบ)

ครู : ดูอีกทีสิ พจน์ที่ 21 คืออะไร

2. คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น (Opinion Questions) หมายถึง คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่ไม่เกี่ยวข้องๆกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตัวอย่างเช่น

2.1.1. นักเรียนชอบวิชาคณิตศาสตร์ไหม

2.1.2. นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโจทย์ปัญหาที่ยากขึ้นแล้วหรือยัง

2.2 คำถามที่ให้นักเรียนคาดเดาคำตอบได้อย่างเสรี ตัวอย่างเช่น

2.2.1. ใครคิดว่า 355,721 เป็นจำนวนเฉพาะบ้าง

2.2.2. นักเรียนคิดว่าในกล่องนี้มีลูกแก้วกี่ลูก

3. คำถามเกี่ยวกับการดำเนินการในชั้นเรียน (Procedural Questions) ได้แก่

3.1 คำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติต่างๆ ตัวอย่างเช่น

ใครจะอาสาอ่านโจทย์ข้อต่อไป

3.2 คำถามที่ให้นักเรียนอ่านข้อมูลจากบนกระดาน หรือในหนังสือเรียน ตัวอย่างเช่น ดูโจทย์บนกระดานสิ... ด้าน AB ยาวเท่าไร

3.3 คำถามที่ให้นักเรียนเลือกจำนวนจากเซตที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น เลข 1 ถึง 100 นักเรียนชอบเลขอะไร

4. คำถามระดับต่ำ (Lower - order Questions) หมายถึง คำถามที่ให้นักเรียนระลึกถึงข้อเท็จจริง คำถามที่ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดคำนวณอย่างง่าย หรือให้แก่ปัญหาที่คล้ายกับตัวอย่างที่เคยพบมาแล้ว ได้แก่



4.1 คำถามที่ให้ระลึกถึงข้อเท็จจริงหรือนิยาม ตัวอย่างเช่น

4.1.1 "อินเวอร์สการบวก" หมายความว่าอย่างไร

4.1.2 "6x6x6" มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอะไร

4.2 คำถามที่ให้ระลึกถึงวิธีการในการแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น

4.2.1 วิธีใดที่ใช้ตรวจสอบว่า 498,276 สามารถหารด้วย 3 ได้ลงตัว

4.2.2 เราจะสามารถหาพื้นที่ของสามเหลี่ยมรูปนี้ได้อย่างไร

4.3 คำถามที่ให้ระลึกถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่างเช่น

4.3.1 เลข 4 แต่ละตัวของจำนวน 4,347 มีค่าเท่าไร

4.3.2 ถ้า  $a$  น้อยกว่า  $b$  แล้ว ความสัมพันธ์ระหว่าง  $\frac{1}{a}$  กับ  $\frac{1}{b}$  จะเป็น

อย่างไร

4.4 คำถามที่ให้นักเรียนดัดแปลงคำตอบ ตัวอย่างเช่น ถ้าเราเรียก

$a(b+c) = ab + ac$  ว่า "กฎการแจกแจงทางซ้าย" แล้วเราจะเรียก  $(b+c)a = ba + ca$  ว่าอย่างไร

4.5 คำถามที่ให้นักเรียนตัดสินใจว่า คำตอบที่ได้ถูก หรือผิด ตัวอย่างเช่น

นักเรียน: รากที่สองของ 289 ควรจะลงท้ายด้วย 3 เพราะ  $3 \times 3$  ได้ 9

ครู : ที่เพื่อนตอบมา เธอคิดว่าถูกต้องแล้วหรือยัง

4.6 คำถามที่ใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของนักเรียน ตัวอย่างเช่น

ครู :  $7^2$  มีค่าเท่าไร

นักเรียน : 14 ครับ

ครู :  $7^2$  มีค่าเท่ากับ 7 คูณ 2 ใช่หรือไม่

นักเรียน : ไม่ใช่ครับ  $7^2$  เท่ากับ 49 ครับ

4.7 คำถามที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาค้นหาคำตอบที่เคยพบมาแล้ว เช่น

4.7.1 เซตคำตอบของ  $3x - 2 = 7$  คืออะไร

4.7.2 ค่าสัมบูรณ์ของ  $|4+3|$  คืออะไร

4.8 คำถามที่ให้นักเรียนค้นพบความสัมพันธ์จากข้อมูลที่กำหนดให้

ตัวอย่างเช่น ถ้าให้  $a = 3b - 1$  แล้วข้อมูลต่อไปนี้ถูกหรือไม่

a	5	7	11
b	2	3	5

5. คำถามระดับสูง (Higher - order Questions) หมายถึงคำถามที่ให้นักเรียนเปรียบเทียบ สรุปกฎเกณฑ์อย่างมีเหตุผล คำถามที่ให้นักเรียนค้นพบรูปแบบใหม่ ๆ รวมถึงคำถามที่ให้นักเรียนแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ได้แก่

5.1 คำถามที่ให้นักเรียนแสดงความหมายของนามธรรม โดยการยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม เช่น

5.1.1 จงยกตัวอย่างความสัมพันธ์ที่ไม่สามารถถ่ายทอดได้

5.1.2 จงหาฟังก์ชัน  $f$  และ  $g$  ที่ทำให้  $f \circ g = g \circ f$  เป็นจริงทุกค่า

5.2 คำถามที่ให้ใช้วิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น กำหนดให้เซตนี้มีคุณสมบัติปิดภายใต้เครื่องหมาย  $\oplus$  ถ้า  $a$  และ  $b$  เป็นสมาชิกของเซตและมี  $a \oplus b$  อยู่ในเซตนี้ แล้วเซตนี้จะมีคุณสมบัติปิดภายใต้  $\oplus$  หรือไม่

5.3 คำถามที่ให้นักเรียนอธิบายข้อความโดยใช้ภาษาของตนเอง

ตัวอย่าง เช่น นักเรียนสามารถเปลี่ยนข้อความในหนังสือแบบเรียนให้เป็นคำพูดของนักเรียนเองได้อย่างไร

5.4 คำถามที่ให้นักเรียนแปลความหมายจากข้อมูลทั่วไปให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือในทางที่กลับกัน เช่น สมมติให้จอห์นมีอายุเป็น  $x$  ปี ถ้าเราบอกว่า พี่ชายของจอห์นเคยมีอายุ  $x+5$  ปี นักเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับอายุของพี่ชายของจอห์น

5.5 คำถามที่ให้นักเรียนเปรียบเทียบหรือบอกความแตกต่าง เช่น

5.5.1 จำนวนใดในเซตข้างล่างนี้ที่เป็นตัวประกอบร่วมของทุกจำนวน  $\{3, 9, 15, 27, 45, 72, 105\}$

5.5.2 นักเรียนคิดว่า " สมการเชิงเส้น " และ " ฟังก์ชันเชิงเส้น " ต่างกันอย่างไร

5.6 คำถามที่นักเรียนแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ตัวอย่างเช่น

5.6.1 ขนาดของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถบรรจุอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดจะเป็นเท่าไร

5.6.2 นายสมิธอาศัยอยู่ในห้องขนาด  $9 \times 14$  ตารางฟุตพรมปูพื้นห้องของเขามีขนาด  $8 \times 11$  ตารางฟุต มีพื้นที่ห้องอยู่เท่าไรที่ไม่ได้ปูพรม

5.7 คำถามที่ให้นักเรียนพิสูจน์ ตัวอย่างเช่น จงพิสูจน์ว่า "มุมตรงข้าม" ย่อมมีขนาดเท่ากัน

5.8 คำถามที่ให้นักเรียนพิจารณาว่า ประโยคที่ดัดแปลงมาถูกต้องหรือไม่ โดยอาศัยการอ้างเหตุผล เช่น บ็อบมีความคิดดังนี้...ทุกครั้งที่แมรี่งานปาร์ตี้ จิมจะมาด้วยเสมอ แต่คืนนี้จิมมีธุระที่นอกเมือง ดังนั้นแมรี่จะไม่มาร่วมงานปาร์ตี้ นักเรียนคิดว่าบ็อบคิดถูกต้องหรือไม่

5.9 คำถามที่ให้นักเรียนค้นพบรูปแบบต่างๆ ตัวอย่างเช่น ให้  $S_2, S_3, S_5,$  และ  $S_7$  อยู่ในขอบเขตที่กำหนด และ  $S_4, S_6, S_8, S_9$  และ  $S_{10}$  ไม่อยู่ในขอบเขต ถ้า  $n$  แทนจำนวนใดๆ นักเรียนคิดว่า  $S_n$  อยู่ในขอบเขต หรือไม่

5.10 คำถามที่ให้นักเรียนค้นพบวิธีการ หรือข้อมูลที่นำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างเช่น

5.10.1 ในการหาจำนวนลับเขตของเซตที่มีจำนวนสมาชิกอยู่ 40 ตัว เราจะต้องทราบอะไรจึงจะหาคำตอบได้

5.10.2 ต้องการทราบว่า ในการพาลูกบอลเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B ลูกบอลจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด นักเรียนจะมีวิธีทดสอบได้อย่างไร

5.11 คำถามที่ให้นักเรียนคิดแบบกว้าง ตัวอย่างเช่น จากอสมการ  $t+5 > 18$  นักเรียนลองสร้างโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับอสมการนี้

เจอร์รินา คลาร์ค (Gerlena Clark, อ้างถึงใน ปานทอง กุลนาถศิริ, 2540: 14-15) ได้แบ่งประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 4 ประเภท ดังนี้

1. คำถามที่ให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางการให้เหตุผล ตัวอย่างเช่น

1.1 ทำไมเธอจึงเลือกคำตอบนั้น (Why did you choose that answer?)

1.2 เธอพิสูจน์ได้ไหม? (Can you prove that?)

1.3 วิธีนั้นใช้ได้เสมอหรือไม่? (Does that always work?)

1.4 ทำไมเธอจึงคิดอย่างนั้น? (Why do you think so?)

2. คำถามให้นักเรียนได้รู้จักการเรียนรู้จากกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติร่วมกัน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นในแง่ของส่วนรวม ตัวอย่างเช่น

2.1 ทุกคนเห็นด้วยหรือไม่....(ว่าคำตอบที่ ก. กล่าวมาถูกต้อง)

(Do all of you agree?)

2.2 ใครมีความคิดเป็นอย่างอื่นบ้าง ?

(Does anyone else have another idea ?)

2.3 มีใครอีกบ้างที่ต้องการจะพูดแบบอื่น ?

(Does anyone else want to state that another way ?)

2.4 เธอจะอธิบายที่ Terry เพิ่งกล่าวไปได้ไหม?

(Can you explain what Terry just said?)

3. คำถามให้นักเรียนสำรวจและค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น

3.1 มีรูปแบบไหม? (Is there a pattern?)

3.2 หาคำตอบอื่นได้ไหม ? (Can you find another solution)

3.3 จะหาวิธีพิสูจน์แบบอื่นได้ไหม ? (Can you solve it another way ?)

3.4 จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเธอลองทำแบบนี้ (What if you tired...?)

4. คำถามให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบหนึ่งกับแบบอื่น ชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น

4.1 ปัญหานี้คล้ายๆกับปัญหาใดที่เธอเคยทำมาแล้วใช่ไหม

(Is this problem like any other you've solved?)

4.2 เธอจะเชื่อมโยงเรื่องนี้ไปยังสถานการณ์ใดบ้าง

(Can you relate this to any other situation?)

4.3 เธอสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วได้ไหม?

(Can you use ideas form previous lessons?)

โทมัส โรวอน และ โจเซฟฟา โรเบิล ( Thomas Rowan and Josepha Robles, 1998: 506-509 ) ได้แบ่งประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. คำถามที่ช่วยให้ นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น
  - 1.1 มีใครทำวิธีอื่นแล้วได้คำตอบเหมือนกันบ้าง
  - 1.2 มีใครได้คำตอบอื่นบ้างไหม
  - 1.3 นักเรียนคิดว่า อะไรที่จะช่วยให้นักเรียนคิด หรือได้คำตอบ
  - 1.4 บอกครู ว่า กำลังคิดอะไรอยู่
2. คำถามเกี่ยวกับการคาดคะเน การตั้งสมมติฐาน และการแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างเช่น
  - 2.1 จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ถ้า...
  - 2.2 มีแบบอย่าง(ตัวอย่าง)อะไรบ้าง แล้วมันคืออะไร แล้วถ้าไม่เพราะเหตุใด
  - 2.3 จากตัวอย่างนี้ นักเรียนบอกอะไรได้บ้าง
  - 2.4 สิ่งเหมือน หรือแตกต่างกันของสองวิธีนี้คืออะไร
  - 2.5 นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้นต่อไป และรู้ได้อย่างไร
  - 2.6 นักเรียนเปลี่ยนบางสิ่งได้ไหม ที่จะทำให้ตัวอย่างนี้แตกต่างกันไป คืออะไร แล้วทำไมนักเรียนคิดว่ามันจะใช้ได้ดี
  - 2.7 แล้วผลจะเหมือนกันไหม ถ้าใช้เลขอื่น ทำไมถึงเหมือน
3. คำถามที่จะช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นตัวเองมากขึ้น ตัวอย่างเช่น
  - 3.1 นักเรียนเข้าใจไหม เพราะอะไร แล้วถ้าไม่เข้าใจ ทำไมถึงไม่เข้าใจ
  - 3.2 เหตุผลใดที่นักเรียนคิดว่าจะเป็น และเพราะอะไร
  - 3.3 นักเรียนสามารถตรวจสอบ หรือเช็คคำตอบได้อย่างไร
  - 3.4 นักเรียนคิดว่าควรจะทำอะไรต่อไป
  - 3.5 นักเรียนคิดว่าครูควรจะหาคำตอบได้อย่างไร
  - 3.6 นักเรียนต้องการให้ครูทำอะไรต่อไป
4. คำถามที่ช่วยในการค้นพบ อ่างเหตุผล ตัวอย่างเช่น
  - 4.1 นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดด้วยวิธีนี้หรือไม่
  - 4.2 ทำให้ง่ายขึ้น(สั้นขึ้น) กว่านี้ได้ไหม
  - 4.3 นักเรียนเห็นวิธี หรือแบบวิธีการไหน ที่จะทำให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร
  - 4.4 มีจำนวนอะไรบ้างที่สามารถใช้วิธีนี้แล้วได้ผล

- 4.5 นักเรียนเขียนคำถามใหม่(โจทย์) ซึ่งมีวิธีคิดต่างออกไป แต่ได้คำตอบเหมือนกัน
- 4.6 จำนวนที่มากที่สุดคืออะไร ที่นักเรียนจะใช้วิธีนี้ได้ และมีจำนวนที่น้อยที่สุดใหม่
- 4.1 มีจำนวนบางตัวใหม่ที่ทำไม่ได้ แล้วนักเรียนรู้ได้อย่างไร
- 4.2 ทำไมนักเรียนถึงต้องการเปลี่ยนคำตอบ
5. คำถามที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยง และประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น
- 5.1 นักเรียนเคยแก้โจทย์ในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่
- 5.2 บอกหรือเขียนเรื่องที่ใช้วิธีการของคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย
- 5.3 เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับอะไรใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์
- 5.4 นักเรียนจะใช้อะไรวัด เพราะเหตุใด
- 5.5 นักเรียนคิดว่าช่างไม้ (หรืออาชีพอะไรก็ได้) ในการทำงานเขาใช้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยอย่างไร
- 5.6 อะไรในบ้านของนักเรียนบ้างที่มีรูปร่างแบบพวกนี้
- 5.7 นักเรียนจะเขียน หรือวาดรูปวิธีการที่ใช้การคำนวณได้อย่างไร

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 110) ได้แบ่งประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท คือ

1. คำถามที่เกี่ยวกับความจริง (Fact Questions) เป็นคำถามที่ต้องการความจริง และคำตอบทันที ซึ่งคำถามเหล่านี้มักขึ้นต้นด้วย อะไร อันไหน ที่ไหน (What , Which , Where)
2. คำถามที่ถามให้คิด (Thought Question) คำถามชนิดนี้จะต้องให้เวลาแก่นักเรียนในการตอบ คำถามประเภทนี้มักจะขึ้นต้นด้วย อย่างไร ทำไม (How, Why)

จากแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการจัดประเภทของคำถามพบว่าการจัดประเภทของคำถามในการเรียนการสอน และการจัดประเภทของคำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ เป็นการจัดประเภทคำถามตามลำดับขั้นของความคิดทางสมองของนักเรียนเหมือนกัน มีสิ่งที่แตกต่างกัน คือ การจัดประเภทของคำถามในการเรียน



การสอนคณิตศาสตร์นั้นใช้เฉพาะในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจการจัดประเภทคำถามตามแนวคิดของ โรสแมรี ชมอลซ์ (Rosemary Schmalz) ซึ่งแบ่งประเภทของคำถามออกเป็น 5 ประเภท โดยที่คำถาม 3 ประเภทแรกไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงไม่นำมาใช้ในการวิจัย ส่วนคำถาม 2 ประเภทหลังซึ่งเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คือ คำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูง ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้การจำแนกประเภทของคำถามตามแนวความคิดของ โรสแมรี ชมอลซ์

## 5. เทคนิคการใช้คำถามในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

นอกจากครูจะต้องทราบประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนแล้ว ครูจำเป็นต้องทราบเทคนิคการใช้คำถามที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาวิธีการคิดอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง และทำให้การใช้คำถามของครูมีประสิทธิภาพสูงสุด นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดในเรื่องเทคนิคการใช้คำถามที่ครูควรรู้ไว้ดังนี้

- 5.1 ลักษณะคำถามที่ดี
- 5.2 ลักษณะคำถามที่ควรหลีกเลี่ยง
- 5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการรอคำตอบของคำถาม

### 5.1 ลักษณะของคำถามที่ดี

โดโนแวน จอห์นสัน และเจอร์ลด์ เรสซิง (Donovan Johnson and Gerald Resing, 1972: 83) กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดีสรุปได้ดังนี้

1. เป็นคำถามที่กระตุ้นความคิด เรียกร้องความสนใจของนักเรียน และเฝ้าการตอบสนองของนักเรียน
2. ใช้ภาษาง่ายๆ ตรงไปตรงมา มีความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ และมีขอบเขตของคำถาม
3. เป็นคำถามที่ครูต้องปรับให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่ถามจะต้องปรับให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนด้วย
4. เป็นคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 109-112) กล่าวถึงลักษณะของคำถามที่ดี ไว้ดังนี้

1. ใช้คำถามไม่ง่ายและไม่ยากเกินไป
2. ควรจะนำทางให้นักเรียนอยากตอบ
3. ใช้คำถามชัดเจนมีความหมายแน่นอน
4. ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม
5. ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ
6. เหมาะกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน
7. ไม่ควรใช้คำถามกว้างเกินไป เช่น "เราได้เรียนอะไรไปในวันนี้"
8. ควรถามคำถามให้ได้ยินทั่วห้อง
9. อย่าถามคำถามที่คลุมเครือ และถามนำ ตัวอย่าง เช่น AB ยาวเท่ากับด้าน BC ใช่ไหม (นักเรียนก็ตอบว่าใช่, ไม่ใช่) คำถามแบบที่มีคำตอบว่า ใช่ หรือ ไม่ใช่ หรือไม่จริง ไม่ใช่คำถามที่ดี
10. อย่าใช้คำถามซ้อนคำถาม ตัวอย่าง เช่น
  - 10.1 เรากำลังใช้  $\Delta$  รูปไหน และเป็น  $\Delta$  ชนิดใด
  - 10.2 วงกลมคืออะไร เราจะหาพื้นที่ของวงกลมได้อย่างไร
11. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้ตอบ ชี้ตอบให้ทั่วถึง อย่าถามบางคนหรือตอบแบบใครใคร่ตอบก็ตอบ คำถามที่ไม่เจาะจงบางคำถามนักเรียนจะไม่สนใจ
12. อย่าใช้คำถามที่ให้โหวด เช่น "มาโหวดกันหรืออันไหนถูก" คำถามชนิดนี้ไม่ดี ถ้านักเรียนโหวดข้อผิดจะลำบาก ถ้าใช้คำถามโหวดควรจะเป็นคำถามที่มีข้อผิดถูกเพียงข้อเดียว ตัวอย่าง เช่น ถามว่า ใครจะหาคำตอบ  $\sqrt{7}$  ได้บ้าง นักเรียนก็จะยกมือขึ้น
13. ควรจะหลีกเลี่ยงคำถามนำ ตัวอย่าง เช่น
  - 13.1 5 เป็น  $\frac{1}{4}$  ของ 20 ใช่หรือไม่ (ไม่ดี)
  - 13.2  $\frac{1}{4}$  ของ 20 เป็นเท่าไร (ดี)
14. คำถามที่ดีควรจะมีการวางแผนล่วงหน้า คำถามที่สำคัญๆ (Key Question) ควรจะเขียนในบันทึกการสอนประจำวัน

15. อย่าเรียกชื่อนักเรียนก่อนจึงถาม ตัวอย่าง เช่น  
 กฤษฎณา "ทำไมคำตอบเหล่านี้จึงไม่ถูกต้อง"  
 ควรจะถาม "เราจะตรวจคำตอบข้อนี้ได้อย่างไร กฤษฎณา"
16. อย่าให้นักเรียนตอบพร้อมๆกัน เพราะไม่มีใครรับผิดชอบว่าคำตอบใดถูก
17. อย่าลืม ให้เวลาคิดก่อนตอบ
18. ครูควรจะถามคำถามที่เกี่ยวกับความจริง
19. ถามให้ทั่วทั้งชั้น เท่าที่จะให้โอกาสทุกคนที่จะอภิปราย
20. พยายามค้นหาคำตอบที่ถูกต้องในทุกๆคำตอบของนักเรียน
21. ถ้านักเรียนตอบผิดครูควรพยายามใช้คำถามที่ง่ายๆ เพื่อให้นักเรียนถูกและเป็นการสร้างกำลังใจ
22. ควรจะมีการเสริมกำลังใจด้วยการชมว่าดี หรือดีแล้ว แต่ถ้าจะปรับปรุงอีกสักนิดจะดีมาก
23. ครูไม่ควรจะถามซ้ำ พยายามฝึกนักเรียนให้ฟังในตอนแรกเพื่อฝึกการฟังที่ดี
24. ครูไม่ควรทำให้นักเรียนห้อยถอยด้วยการดู เมื่อนักเรียนตอบไม่ได้ ครูควรถามคำถามนั้นให้นักเรียนคนอื่นตอบก่อน และเมื่อมีคำถามที่คิดว่านักเรียนผู้นั้นตอบได้ ก็รีบถามทันทีเพื่อสร้างกำลังใจ
25. ควรทำให้นักเรียนทุกคนรู้สึก ว่า นักเรียนได้รับความรู้เท่าๆกัน โดยครูพยายามให้ร่วมกิจกรรมและถามให้ทั่วถึง และต้องสร้างความรู้สึกให้แก่นักเรียนว่านักเรียนทุกคนมีความสำคัญต่อบทเรียนนั้นทุกคน

## 5.2 ลักษณะคำถามที่ควรหลีกเลี่ยง

ลักษณะของคำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งตรงกันข้ามคำถามที่ไม่ดี ซึ่งจะสกัดกั้นความคิดและการตอบสนองของนักเรียนจนทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ครูจึงควรเรียนรู้และหลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ไม่ดี ซึ่ง อัลเฟรด โปสเมนเทียร์ และ เจย์ สเตเปิลแมน (Alfred Posamentier and Jay Stepelman 1986: 26-29) ได้กล่าวถึงคำถามที่ควรหลีกเลี่ยงในวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. คำถามซ้อนคำถาม (Overlaid Questions) หมายถึง ในหนึ่งประโยคจะมีคำถามอยู่สองคำถาม โดยที่คำถามที่สองใช้เพื่อขยายความจากคำถามแรก ตัวอย่างเช่น
  - 1.1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปใดที่เท่ากันทุกประการ และมีมุมร่วมกัน
  - 1.2 ควรใช้วิธีใดในการแก้ปัญหานี้และทำอย่างไรจึงจะหาผลลัพธ์ได้เร็วที่สุด
2. คำถามที่มีหลายประเด็น (Multiple Questions) มีลักษณะคล้ายคำถามซ้อนคำถาม แต่คำถามที่สองไม่ใช่คำถามที่ขยายจากคำถามแรก ตัวอย่างเช่น รูปสามเหลี่ยมรูปใดที่เรารู้จักจะพิสูจน์ว่าเท่ากันทุกประการและจะทำอย่างไร จึงจะพิสูจน์ได้ว่า เส้นตรง AB ขนานกับเส้นตรง CD
3. คำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Factual Questions) ควรหลีกเลี่ยงเนื่องจากเป็นคำถามที่ไม่ได้ส่งเสริมความคิดของนักเรียนตัวอย่างเช่น "ทฤษฎีบทพีทาโกรัส"กล่าวว่อย่างไร
4. คำถามที่ไม่ชัดเจน(Elliptical Questions) เป็นคำถามกว้างๆที่ครูไม่ได้เจาะจงว่าคำตอบควรเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น
  - 4.1 มุมสองมุมนี้เป็นอย่างไร
  - 4.2 เส้นขนานคู่นี้เป็นอย่างไร
5. คำถามให้ตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes-No or Guessing Questions) ตัวอย่างเช่น
  - 5.1 เส้นตรง AB ตั้งฉากกับเส้นตรง CD ใช่หรือไม่
  - 5.2 รูปสามเหลี่ยม XYZ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทุกไหม
6. คำถามที่มีคำตอบได้หลายอย่าง (Ambiguous Questions) ตัวอย่างเช่น
  - 6.1 "กฎของ ไชน์" ต่างจาก "กฎของ โคไซน์" อย่างไร
  - 6.2 อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของวงกลมกับเส้นรอบรูปวงกลม
7. คำถามที่ให้นักเรียนตอบเป็นหมู่คณะ (Chorus Response Question) ตัวอย่างเช่น "รูปสามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมอะไร ตอบพร้อมกันซิ"
8. คำถามที่ไม่ได้เตรียมตัวมาก่อนล่วงหน้า (Whiplash Question) เป็นคำถามที่ครูนึกขึ้นได้จึงถามทันที ซึ่งครูมักจะใช้ภาษาในการถามไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น
  - 8.1 ความชันของเส้นสัมผัสเส้นโค้งนี้ ... มันคืออะไร
  - 8.2 ลบ คูณกับ ลบ ได้อะไร
9. คำถามชี้นำ(Leading Questions) เป็นคำถามที่มีคำตอบอยู่แล้ว ครูใช้คำถามนี้เพียงเพื่อให้นักเรียนยืนยันคำตอบเท่านั้น ตัวอย่างเช่น

- 9.1 รูปสี่เหลี่ยม ABCD ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานถูกไหม
  - 9.2 2 เป็นจำนวนเฉพาะใช่หรือเปล่า
- 10 คำถามที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Centered Question) ตัวอย่างเช่น
- 10.1 บอกครูคำตอบของสมการ  $x^2 = 25$  คืออะไร
  - 10.2 การหาความชันจากสมการเส้นตรงครูควรทำอย่างไร

### 5.3 ระยะเวลาที่ใช้รอคำตอบของคำถาม

มีเทคนิคการใช้คำถามอย่างหนึ่งที่ครูที่สอนโดยการใช้คำถามควรรู้ คือ การกำหนดระยะเวลารอคำตอบของคำถามแต่ละประเภท ซึ่งเป็นเทคนิคการใช้คำถามอย่างหนึ่ง การกำหนดเวลาในการรอคำตอบของครู หลังจากที่ครูใช้คำถามกับนักเรียน หรือเวลาที่นักเรียนใช้ตอบคำถาม มีนักการศึกษาให้ความสนใจศึกษาและให้คำแนะนำไว้ดังนี้

เอ็ม บี โรวี (M.B. Rowe, 1986: 43-50) กล่าวไว้สรุปได้ว่า เมื่อครูให้เวลารอคำตอบที่แตกต่างกันจะทำให้พฤติกรรมการใช้คำถามของครูแตกต่างกันด้วย ถ้าครูให้เวลารอคำตอบมากขึ้น ครูจะสามารถถามคำถามประเภทต่างๆ ได้มากขึ้น นักเรียนมีโอกาสตอบโดยใช้ความคิดของตนเองมากกว่าการจำมาตอบ และถ้าครูไม่ให้เวลารอคำตอบแก่นักเรียน หรือให้เวลารอคำตอบน้อยเกินไปครูจะต้องตอบคำถามตนเอง ด้วยเหตุนี้ถ้าครูควบคุมให้ใช้เวลารอคำตอบที่เพียงพอแล้ว การถามคำถามของครูก็จะมีอุปสรรคน้อยลง และครูสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบคำถามให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และได้นำเสนอผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนตอบด้วยการอธิบายเป็นประโยคที่ยาวขึ้น แทนที่จะตอบเป็นประโยคสั้นๆ
2. ทำให้นักเรียนมีความคิดแบบพิจารณา (Speculative Thinking) เพิ่มขึ้น
3. ทำให้นักเรียนมีการอภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันมากขึ้น
4. การตอบผิด การไม่ตอบคำถาม หรือการตอบว่า “ผมไม่ทราบครับ” หรือ “หนูไม่ทราบค่ะ” ของนักเรียนจะลดลง และนักเรียนตอบได้ถูกต้องมากขึ้น
5. ทำให้นักเรียนที่เรียนซ้ำมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น
6. จำนวนคำถามที่นักเรียนถาม จะมีมากขึ้น
7. ทำให้นักเรียนมั่นใจในการตอบคำถามมากขึ้น

8. นักเรียนแสดงหลักฐานอ้างอิงคำตอบอย่างสมเหตุสมผลมากขึ้น

9. ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระมากขึ้น

เค จี โทบิน (K.G. Tobin, 1984: 779-791) ได้ศึกษาระยะเวลารอคำตอบ พบว่า เมื่อครูให้เวลารอคำตอบโดยเฉลี่ย 3-5 วินาที ต่อ 1 คำถาม จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น และการเพิ่มเวลารอคำตอบของครูยังมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การที่ครูเพิ่มเวลารอคำตอบมากขึ้นจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ครูให้เวลารอคำตอบน้อยกว่านี้ และเขายังได้ทำการศึกษาต่อและพบว่า การให้เวลารอคำตอบแก่นักเรียนเพื่อคิดก่อนตอบคำถามของครูจะต้องคำนึงถึงประเภทของคำถามด้วย ซึ่ง ธงชัย ชิวปรีชา (2521: 8-15) ได้กล่าวไว้ว่า "ครูควรใช้เวลารอคำตอบ 2-3 วินาที สำหรับคำถามง่ายๆ และ 3-5 วินาที ถ้าเป็นคำถามที่ยากขึ้น"

เจ เอ็น สริฟท์ (J.N. Srift, 1984: 131) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การให้เวลารอคำตอบตั้งแต่ 3 วินาที ต่อ 1 คำถาม ทำให้นักเรียนตอบด้วยการอธิบายเป็นประโยคที่ยาวขึ้น และทำให้นักเรียนมีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันมากขึ้น

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับ เทคนิคการใช้คำถามในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วยลักษณะการใช้คำถามที่ดี ลักษณะการใช้คำถามที่ควรหลีกเลี่ยง และระยะเวลาที่ใช้ในการรอคำตอบ สรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะของการใช้คำถามที่ดี ควรมีความเหมาะสมกับวัย ระดับชั้นเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความชัดเจนไม่คลุมเครือ ใช้ภาษาที่นักเรียนเข้าใจง่ายตรงไปตรงมาเป็นคำถามที่กระตุ้นความคิดในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำ ช่วยให้นักเรียนสนใจและติดตามบทเรียน และสามารถสรุปบทเรียนด้วยตนเอง

2. ลักษณะคำถามที่ควรหลีกเลี่ยง คือ การใช้คำถามซ้อนคำถาม การใช้คำถามที่ไม่ชัดเจน ไม่เจาะจงคำตอบ การใช้คำถามที่ครูแนะแนวทางหรือให้คำตอบทันทีโดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดก่อน การใช้คำถามที่ให้นักเรียนตอบเป็นหมู่คณะ และการใช้คำถามที่ไม่เตรียมตัวมาก่อนล่วงหน้า



3. ระยะเวลารอคำตอบ หลังจากครูถามคำถามแล้วครูควรให้เวลานักเรียน คิดก่อนแล้วจึงเรียกชื่อนักเรียนตอบคำถาม ระยะเวลาที่ครูควรใช้ในการรอคำตอบประมาณ 2-3 วินาที สำหรับคำถามที่ง่าย ๆ (ความรู้ความจำ) และประมาณ 3-5 วินาที ถ้าเป็นคำถามที่ยากขึ้น (สูงกว่าความรู้ความจำ)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. งานวิจัยต่างประเทศ

จอร์จ โทมัส แลตต์ (George Thomas Ladd, 1970: 247-248A) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับแบบแผนในการจัดระดับคำถามที่ใช้วัดระดับการสอบแบบสืบสอบของครู และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 40 คน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การอภิปรายในห้องเรียน 3 แบบ แต่ละแบบใช้คำถามต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามระดับต่างกันมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน คือ ถ้าครูใช้คำถามระดับสูงเป็นสัดส่วนที่สูง เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงด้วย

เลสลี บักกี (Lesley Buggy, 1972: 2543-A) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามในห้องเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 2 จำนวน 108 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้นักศึกษาปริญญาเอก 3 คน ทำการสอนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้คำถามระดับสูง ร้อยละ 70 และคำถามระดับความรู้ความจำ ร้อยละ 30 กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้คำถามระดับสูงร้อยละ 30 และใช้คำถาม ระดับต่ำร้อยละ 70 กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม คำถามที่ใช้ในการทดลองกำหนดตามการจำแนกของ บลูม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อที่วัดพฤติกรรมตามการจำแนกของบลูม พฤติกรรมละ 5 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ครูสอนโดยใช้คำถามระดับสูงร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ครูสอนโดยใช้คำถามระดับสูงร้อยละ 30 และนักเรียนที่ใช้คำถามระดับสูงร้อยละ 30 ก็มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

มาร์กาเรต โบรจ์ (Margaret Brohi, 1977: 723-724A) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้คำถามของครูในห้องเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการศึกษาพิเศษ

ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 2 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมจำนวน 118 คน สุ่มแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ครูสอนโดยใช้คำถามระดับต่ำ กลุ่มที่ 2 ครูสอนโดยใช้คำถามระดับสูง กลุ่มที่ 3 ครูสอนโดยใช้คำถามผสมกันในคำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูง และใช้นักเรียนในโรงเรียนศึกษาพิเศษอีกแห่งหนึ่งจำนวน 26 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนที่ใช้สไลด์ 8 บท ใน 1 ชุด เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งประกอบด้วย คำถามระดับต่ำ 20 ข้อ คำถามระดับสูง 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ระดับคำถามที่ครูใช้มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือถ้าครูใช้คำถามระดับสูงในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นและใช้คำถามระดับต่ำในสัดส่วนที่ลดลงจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

โธมัส วูดรอส ฮอว์เลย์ (Thomas Woodrow Hawley, 1991: 2734-A) ทำวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการใช้คำถามกับระดับของการตอบคำถามในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนพหุวิชาที่มีคะแนนหลังสอบอยู่ในระดับปานกลาง และระดับต่ำ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้คำถามระดับต่ำกับการตอบคำถามด้วยความรู้ความจำจากข้อเท็จจริง กลุ่มที่ 2 ใช้คำถามระดับต่ำกับการตอบคำถามด้วยความรู้ที่ต้องมีการอภิปราย กลุ่มที่ 3 ใช้คำถามระดับสูงกับการตอบข้อคำถามด้วยความรู้จากข้อเท็จจริงที่มีอยู่ กลุ่มที่ 4 ใช้คำถามระดับสูงกับการตอบข้อคำถามด้วยความรู้ที่ต้องมีการอภิปราย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่มีคะแนนหลังสอบปานกลาง และกลุ่มที่มีคะแนนหลังสอบต่ำมีการใช้คำถาม และระดับการตอบคำถามไม่แตกต่างกัน

แวน ดูเซน และ เอ็ม เลนิ (Van Dusen and M. Lani, 1993: 148) ได้ทำวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของคำถามที่เพิ่มขึ้นที่มีต่อความเข้าใจในเรื่องที่การอ่าน" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 14 ที่เรียนวิชาการอ่าน จำนวน 84 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ครูนำการอภิปรายจากเรื่องที่อ่านโดยใช้คำถามระดับต่ำ กลุ่มที่ 2 ครูนำการอภิปรายจากเรื่องที่อ่านโดยใช้คำถามระดับสูง กลุ่มที่ 3 ครูนำการอภิปรายจากเรื่องที่อ่านโดยใช้ทั้งคำถามระดับสูง และคำถามระดับต่ำ กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจในเรื่องที่อ่าน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ครูนำอภิปรายโดยใช้ทั้งคำถามระดับสูงและคำถามระดับต่ำ และกลุ่มที่ครูใช้คำถามระดับสูงอย่างเดียว มีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านมากกว่ากลุ่มที่ใช้คำถามระดับต่ำ และกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่ครูใช้คำถามระดับต่ำ มีความเข้าใจในเรื่องที่อ่านมากกว่ากลุ่มควบคุม

## 2. งานวิจัยในประเทศ

เวธา ทองคุ้ม (2524: 46-48) ได้ทำวิจัยเรื่อง "เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา ระหว่างการสอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทแคบกับการสอนโดยเน้นการใช้คำถาม ประเภทกว้าง" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 154 คน ผู้วิจัยได้ทำการสอนนักเรียนโดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่มๆละ 77 คน กลุ่มที่ 1 สอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทกว้าง กลุ่มที่ 2 สอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทแคบ ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 22 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนเรื่องการสืบพันธุ์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทแคบแตกต่างกัน และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากกว่าอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทกว้างแตกต่างกัน และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมากกว่าอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยเน้นการใช้คำถามประเภทกว้าง สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้คำถามประเภทแคบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เดชนรงค์ สุภิमारล (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของครูในการเรียนการสอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 11" ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นครูสอนวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน อีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเคมีกับครูในกลุ่มแรก 9 ห้อง จำนวน 420 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้คำถามของครูซึ่งสร้างขึ้นตามเกณฑ์การจำแนกของบลูม และแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสำหรับนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าเมื่อครูใช้คำถามระดับต่ำระหว่างร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 50 และใช้คำถามระดับสูง

ประมาณร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 70 นักเรียนจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยสูงเมื่อครูใช้คำถามระดับต่ำในร้อยละที่เพิ่มขึ้น และใช้สัดส่วนของคำถามระดับสูงลดลง พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยของนักเรียนจะลดลง

อรุณรัตน์ พ่วงทิพากร (2532: 4-5) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้คำถามระดับต่างๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดประตู่ในทรวงธรรม จำนวน 2 ห้องเรียนๆละ 30 คน รวม 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้คำถามระดับต่ำ กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้คำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูงใช้เวลาสอน 12 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการสอนวิชาการอ่านที่เน้นการใช้คำถามระดับต่ำกับการใช้คำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้คำถามระดับต่ำและระดับสูงสามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษได้มากกว่าการสอนโดยใช้คำถามระดับต่ำเพียงอย่างเดียว

ยุพดี กะจะวงษ์ และ คณะ (2536: 79-82) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การใช้คำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 12" ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสุ่มจากโรงเรียนประถมในเขตการศึกษา 12 จำนวน 7 จังหวัดๆละ 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 56 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 28 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 28 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการสอนการใช้คำถามที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น และแผนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยครูใช้แผนการสอนการใช้คำถามที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีความคิดรวบยอดในการแก้โจทย์ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เวรตี จันทเปรมจิตต์(2536:50-56) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบความเข้าใจเรื่องโรคเอดส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนจากการใช้คำถามต่างประเภทกัน" ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชา พ 203 และ พ 204 จำนวน 650 คนโดยแบ่งนักเรียนตามระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง และ ต่ำแล้วสุ่มตัวอย่างแบบง่ายมากกลุ่มละ 30 คนเป็นกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมวิดิทัศน์เรื่องโรคเอดส์ซึ่งแบ่งตามระดับคำถามเป็น 3 ประเภท คือ แอดวานซ์ออร์แกโนเซอร์นิต คำถามประเภทให้อธิบาย แอดวานซ์ออร์แกโนเซอร์นิตคำถามให้เปรียบเทียบ และแอดวานซ์ออร์แกโนเซอร์นิตคำถามให้สรุป และแบบทดสอบวัดความเข้าใจก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากโปรแกรมวิดิทัศน์ที่มีแอดวานซ์ออร์แกโนเซอร์นิตคำถามต่างประเภทกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำมีความเข้าใจเรื่องโรคเอดส์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงและปานกลาง และยังพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในแต่ละประเภทซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยรวม 3 กลุ่มคิดเป็นร้อยละ 87 ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุจิตรา ไอลภอภิรักษ์ (2537: 87-92) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์การใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร" ตัวอย่างประชากรเป็นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 96 คน ที่สุ่มมาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสังเกตการใช้คำถามของครูคณิตศาสตร์ โดยแบ่งการสังเกตออกเป็น 2 ตอน คือ ประเภทของการใช้คำถาม และลักษณะการใช้คำถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้คำถามระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 99.41 ใช้คำถามระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 0.59 และเมื่อจำแนกประเภทของคำถามระดับต่ำแล้วพบว่าครูคณิตศาสตร์ใช้คำถามที่ให้นักเรียนระลึกถึงข้อเท็จจริง คัพท์ นิยาม และสูตรมากที่สุด
2. ครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใช้คำถามที่มีลักษณะการใช้คำถามที่ดี คิดเป็นร้อยละ 25.90 และใช้คำถามที่มีลักษณะที่ควรหลีกเลี่ยงร้อยละ 74.10 และเมื่อจำแนกลักษณะการใช้คำถามที่ควรหลีกเลี่ยงแล้วพบว่า ครูคณิตศาสตร์ใช้คำถามที่ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นหมู่คณะมากที่สุด

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คำถามทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า คำถามระดับสูงมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ ถ้าครูใช้คำถามระดับสูงในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และถ้าครูใช้ทั้งคำถามระดับสูงและคำถามระดับต่ำ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยใช้คำถามระดับต่ำเพียงอย่างเดียว



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย