

ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

โลกปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยี และวิทยาการใหม่ๆอย่างรวดเร็ว นับวันสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างเห็นได้ชัด ความเจริญก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีก็คือความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง นักการศึกษาทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีความเห็นพ้องต้องกันว่า ถ้าความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้สังคมเปลี่ยนแปลงแล้ว การศึกษาวิทยาศาสตร์จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมได้ (มังกร ทองสุคดี, 2521 : 2)

การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมาก ผู้รับผิดชอบควรจัดให้เด็กเรียนได้มีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษา เพื่อให้เด็กเรียนได้รับความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กเรียนเป็นพลเมืองที่มีความสามารถต่อไป

ลิปโปเนท์ เกตุทัต (2516 : 42) ให้ความเห็นว่ามีควมจำเป็นที่จะต้องให้การศึกษาวิทยาศาสตร์แก่อนุชนรุ่นหลัง เพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่สามารถทำประโยชน์ให้แก่ประเทศชาติ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาประเทศและช่วยแก้ปัญหาสังคม ทั้งนี้เพราะมนุษย์สามารถใช้วิชาวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาและสะสมความรู้ ความเข้าใจต่อกลไก และเหตุผล ความเป็นมาของปรากฏการณ์ในธรรมชาติ (ระวี ภาวิไล, 2515 : 41) ความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของประชาชนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาชีวิตและประเทศชาติ การที่จะใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศนั้น ประชาชนต้องได้รับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นอย่างดี (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2522 : 28) กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับ ซึ่งนักเรียนทุกคนต้องเรียน เพื่อให้เด็กเรียนมีทักษะในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เป็นคนมีความคิดรอบคอบ ตัดสินใจได้รวดเร็วและถูกต้อง

ส่งเสริมให้คนเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีแนวความคิดในการพัฒนาอาชีพและประเทศชาติ ดึงดันความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานจึงจำเป็นสำหรับทุกคน

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2520 : 3ก) มีสาระสำคัญที่เปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรพุทธศักราช 2503 ทั้งด้านเนื้อหาของหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน โครงสร้างของหลักสูตรได้รวมเอามวลประสบการณ์และเนื้อหาของวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมมารวมกัน แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ กลุ่มทักษะ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ จุดประสงค์หลักของหลักสูตรคือ ให้รู้จัก คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ สามารถมีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยเฉพาะกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งว่าด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของชีวิตและสังคม ได้มีการรวมเอาเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และสุขศึกษาเข้าด้วยกัน มุ่งให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2520 : 176ข) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534 (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2527) จากรายงานการประเมินความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2527-2531 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนที่มีผลน่าพอใจในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำแนกในแต่ละปี ดังนี้ ในปีการศึกษา 2527 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.77 ปีการศึกษา 2528 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.83 ปีการศึกษา 2529 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.23 ปีการศึกษา 2530 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.83 ปีการศึกษา 2531 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.34 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนลดลงตั้งแต่ปีการศึกษา 2530 เป็นต้นมา และมีแนวโน้มว่าจะลดลงต่อไปอีก นอกจากนี้ในรายงานความก้าวหน้าดังกล่าวยังได้แบ่งการรายงานผลการศึกษาออกเป็นเขตต่าง ๆ ทั้งหมด 13 เขตในแต่ละเขตจะบอกว่าจังหวัดใดที่มีนักเรียนมีผลความก้าวหน้าเป็นที่น่าพอใจเป็นอันดับแรก และจังหวัดใดที่มีนักเรียนมีผลความก้าวหน้าไม่เป็นที่น่าพอใจในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จากการรายงานดังกล่าวพบว่าในเขตการศึกษา 12 จังหวัดที่นักเรียนมีผลความก้าวหน้าในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นที่น่า

พอใจโดยมีคะแนนเฉลี่ย 59.28 คือ จังหวัดระยอง ส่วนจังหวัดที่มีนักเรียนมีผลความก้าวหน้าในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไม่เป็นที่น่าพอใจโดยมีคะแนนเฉลี่ย 50.14 คือ จังหวัดชลบุรี นอกจากนี้จากการศึกษารายละเอียดการรายงานความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนในปีการศึกษา 2531 ยังได้แบ่งการรายงานความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตออกเป็นวิชา สังคมศึกษา สุขศึกษา และวิทยาศาสตร์ ทำให้ทราบว่าภารกิจกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเนื่องมาจากวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ คือ นักเรียนในจังหวัดชลบุรีได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50 จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในจังหวัดชลบุรีให้ดีขึ้น

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญแต่ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ ดังกล่าวแล้ว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อช่วยขจัดปัญหา และส่งเสริมคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของบ้านเมือง ครู อาจารย์ และผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสอนอื่น ๆ มีส่วนรับผิดชอบโดยตรงในการทำหน้าที่พัฒนาบุคคล โดยการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ตลอดจนเจตคติต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน จึงจำเป็นต้องสร้างยุทธศาสตร์การสอน นวัตกรรม และสื่อการสอนมาใช้ในการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปจะประกอบด้วยกิจกรรมหลัก ๆ อยู่ 3 กิจกรรม ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน การสอน และการสรุป (พิสิฐ นาครำไพ, 2526 : 49) การสรุปเป็นวิธีการที่ใช้กันในการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ มาเป็นเวลานานแล้ว เช่น เป็นขั้นตอนที่ 6 ในวิธีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne', 1975 : 28) และเป็นลำดับที่ 4 ในวิธีการสอนของแฮร์บาร์ท (Herbart, 1964 : 56-58)

การสรุปบทเรียนเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ครูจะต้องทำในระหว่างที่มีการเรียนการสอน การสรุปอาจสรุปในช่วงตอนกลางของบทเรียนหรือตอนสิ้นสุดบทเรียนก็ได้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอนและลักษณะของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียน

ไปแล้ว และสามารถนำความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งเป็นความรู้เดิม ไปสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ได้ นั่นคือเกิดความเข้าใจที่ต่อเนื่องกันในเนื้อหาและหลักสูตร (พิชราภรณ์ พสุวัต, 2522 : 11) แต่การสรุปที่แทรกอยู่ระหว่างเนื้อเรื่อง และการสรุปตอนสิ้นสุดเนื้อเรื่องยังไม่สามารถสรุปได้ว่า จะนำบทสรุปไปไว้ที่ตำแหน่งใดจึงจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า บทสรุปวางที่ตำแหน่งใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มากกว่ากัน จึงจัดให้ตำแหน่งของบทสรุปเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่จะศึกษา สุภาพ วาดเขียน (2523 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า การสรุปย่อบทบทเรียนในการเรียนการสอนเป็นวิธีทางของการซ้ำให้เกิดการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้อีกครั้งหนึ่งซึ่งจะส่งผลให้จำได้ และมีทักษะกว่าการเรียนครั้งแรก นอกจากนี้ เพรสตันและไรเบิร์น (ดรูณี โภเมนเอก, 2528 : 13 อ้างอิงมาจาก Preston, 1958:90 and Ryburn, 1971 : 47) ยังกล่าวว่าบทสรุปเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ หรือสรุปขอบข่ายเนื้อหาที่เรียนผ่านไปเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนที่ระบุกำหนดไว้ และการสรุปย่อบทบทวนใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชา (จารึก ชุกิตติกุล, 2520 : 88) การสรุปนอกจากจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในสถานการณ์ปัจจุบันดีขึ้นแล้ว ยังจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ในสถานการณ์การเรียนรู้ใหม่ด้วย (ชม ภูมิภาค, 2523 : 26) การสรุปบทบทวนบทเรียนมีหลายวิธี ได้แก่ ครูเป็นผู้กระทำ นักเรียนเป็นผู้กระทำและครูกระทำร่วมกับนักเรียน (จารึก ชุกิตติกุล, 2520 : 38) สำหรับการสรุปโดยครูเป็นผู้กระทำ อาจทำได้หลายวิธี คือ สรุปโดยการบรรยาย สรุปโดยการพิมพ์โรเนียวแจก และสรุปโดยการใส่ไฮไลท์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น (เด็สดวง แฉ่งใจ, 2522 : 17)

ในการสอนของครู ครูควรจะสรุปบทบทวนบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบการเรียนรู้ หรือจัดระเบียบประสบการณ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้ว ได้ดียิ่งขึ้น ถ้าครูได้จัดทำบทเรียนที่ประกอบด้วยบทสรุปมาใช้ประกอบการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในการจัดทำบทเรียนที่มีบทสรุปที่พบเห็นกันทั่ว ๆ ไปจะจัดทำในรูปการบรรยาย เนื่องจากการบรรยายเป็นเครื่องมือสื่อสารอย่างหนึ่งที่เป็นสื่อเชื่อมโยงความรู้อย่างต่าง ๆ ให้ต่อเนื่องกัน และเป็นการอธิบายเรื่องหรือเล่าเรื่องให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและเรื่องราวต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนนั้นจะเห็นว่า เวลาติดต่อสื่อความหมายกันนั้น ไม่เพียงสนองตอบ

คำที่ได้ยินได้เห็นเท่าที่เห็น ยังได้ดีความหมายของคำที่ได้ยินได้เห็นไปพร้อม ๆ กัน คิดไปพร้อม ๆ กันด้วยเสมอ พยายามที่จะวิเคราะห์ไปถึงเนื้อหา ในบางครั้งก็ต้องการให้บทสรุปที่เป็นคำบรรยายเป็นที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจใช้สื่อต่าง ๆ มาประกอบบทสรุปคำบรรยายด้วย เช่น การใช้ภาพมาประกอบบทสรุป การใช้คำถามมาประกอบบทสรุป เป็นต้น จึงจะทำให้ผู้เรียนสนใจและเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาแบบของบทเรียนที่มีบทสรุปว่า บทเรียนที่มีบทสรุปแบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภาพจัดเป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพราะภาพสามารถทำสิ่งที่เป็ณามธรรมให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น (สมชาย มัชฌิมากัทธน์, 2526 : 9) ดังสุภชาติเงินบทกึ่งที่กล่าวว่า "รูปภาพหนึ่งรูปมีค่าเท่ากับคำพูดหนึ่งพันคำ" (วุฒิ แตรสังข์, 2514 : 2) และสอดคล้องกับความเห็นของฮันยาร์ด (มปป. : 31) ที่ว่าการใช้ภาพประกอบในการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนเห็นด้วยตา ทำให้ได้รับความรู้อย่างกว้างขวาง คำพูดนั้นบางทีก็ยาวไป บางทีก็สั้นไป ไม่พอเหมาะพอดี รูปภาพเป็นเสมือนภาษาสากลแม้จะอ่านคำอธิบายไม่ออกก็สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้ รูปภาพนอกจากจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องราวได้ดีขึ้นแล้ว ยังช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ จันทรเพ็ญ ไทยประยูร (2510 : 2) ยังกล่าวไว้ว่า ครูสามารถใช้ภาพจำลองความเป็นจริงมาให้ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดได้ และจำลองสิ่งที่อยู่ไกลหรือไม่เคยพบเห็น เข้ามาสู่ห้องเรียน ช่วยสร้างความสนใจหรือเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และทำให้นักเรียนสมบูรณ์ขึ้น มีผู้วิจัยเกี่ยวกับรูปภาพประกอบในการเรียนการสอนไว้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ ภาพสามารถจำลองเอาความเป็นจริงมาให้ให้นักเรียนศึกษารายละเอียด และใช้เวลาศึกษานานเท่าไรก็ได้ (สมพงษ์ ศิริเจริญ, 2506 : 62-66) สามารถใช้รูปภาพจำลองเอาสิ่งที่ไม่เคยพบหรืออยู่ห่างไกล เข้ามาสู่ห้องเรียนได้ (บุญเหลือ ทองเอี่ยม, 2529 : 129) รูปภาพใช้เป็นสิ่งจูงใจเป็นที่รวมความสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและส่งเสริมการอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน (William, 1968 : 204) นอกจากนี้ยังช่วยในการสรุปบทเรียน ทำให้นักเรียนจำหัวข้อสำคัญหรือเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น จากความสำคัญของการใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ควรนำภาพมาใช้ประกอบใน

### การสรุปทฤษฎี

การใช้คำถามในการเรียนการสอน ครูณี โทแมนเอก (2528 : 1) กล่าวว่า การใช้คำถามเป็นทักษะการสอนเบื้องต้นที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นจุดที่คอยกระตุ้นดึง การตอบสนองของนักเรียนให้แสดงออกมา การมีคำถามประกอบในบทความที่จะให้อ่าน เป็นการสร้างสถานการณ์คล้ายการสอบในขณะที่อ่าน ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้อ่านมีพฤติกรรมที่ก่อให้เกิด การเรียนรู้ จากการศึกษาของ โรธคอปฟ์ (Rothkopf, 1968 : 242) พบว่าการใช้คำถาม ประกอบบทความจะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ทั้งที่เป็นเนื้อหากว้าง ๆ และเนื้อหาเฉพาะละเอียด ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ เฟรส (Fraser, 1967 : 267) ที่กล่าวว่า "ตามปกติ ในការอ่าน ถ้าผู้อ่านอ่านอย่างระมัดระวังตั้งอกตั้งใจแล้ว จะจดจำเนื้อหากว้าง ๆ ของบทความ ได้ แต่การใช้คำถามประกอบการอ่านจะช่วยให้จำรายละเอียดได้ดีขึ้น" โรธคอปฟ์ และ โค้ก (Rothkopf and Coke, 1968 : 191) ได้กล่าวเกี่ยวกับอิทธิพลของคำถามประกอบบทความ ว่ามีผล 2 ประการ คือ คำถามจะให้ข้อมูลและบอกเนื้อหา และช่วยสร้างความสนใจและความตั้งใจ ซึ่งจะแสดงออกในรูปพฤติกรรมการอ่านอย่างพิถีพิถัน และจดมุ่งหมายที่ครุณานักเรียนมี 2 ประการใหญ่ คือ ประการแรก ต้องการถามเพื่อสร้างความสนใจ ทำความกระจ่าง ในจุดใดจุดหนึ่ง ประการที่สอง ต้องการทราบว่านักเรียนเข้าใจ หรือรู้เรื่องที่ครูสอนไปแล้วหรือไม่เพียงใดจะเห็นได้ว่าการใช้คำถามในลักษณะหลังนั้นเป็นการใช้คำถามสรุปทฤษฎีตนเอง (อลงกรณ์ นิยกิจ, 2529 : 2) และเบอร์ลิน (Berlyne, 1966 : 106) ยังได้กล่าวสนับสนุน ผลที่ตามมาจากการใช้คำถามสรุปทฤษฎีเรียนว่าจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำและระลึกความรู้ได้มากขึ้น ดังนั้นการใช้คำถามสรุปทฤษฎีเรียนก็น่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำคำถามมาใช้ประกอบการสรุปทฤษฎีเรียน

ในการเรียนการสอน ครูส่วนมากจะใช้วิธีการสอนนักเรียนทั้งชั้นด้วยวิธีเดียวกันโดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างด้านสติปัญญา ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมาก และการที่ครูจะคาดหวังให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนกันย่อมเป็นไปได้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมักจะเกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังนั้นในการเรียนการสอนครูควรคำนึงถึงความแตกต่าง

ต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้เขาเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงสุด โดยครูต้องอาศัยเทคนิคการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็ควรใช้เทคนิคการสอนและสื่อการสอนแตกต่างจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้วจะมีทั้งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำปะปนกัน จึงทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะนำระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ประกอบกับบทเรียนที่มีการวางตำแหน่งและรูปแบบของบทสรุปต่างกันจะทำให้รู้ว่า การวางตำแหน่งของบทสรุปตำแหน่งใด และรูปแบบของบทสรุปแบบใดเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด เพื่อจะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่องผลของบทเรียนที่มีการวางตำแหน่ง และรูปแบบของบทสรุปต่างกัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 5 เรื่อง เรื่องละ 1 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เนื่องจากเนื้อหารื่องนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์โดยแท้จริง ที่มีความต่อเนื่องกันในแต่ละเนื้อเรื่อง และในแต่ละเนื้อเรื่องก็มีลำดับเนื้อเรื่องที่คล้ายคลึงกัน

#### เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### เอกสารที่เกี่ยวกับการสรุป

##### ความหมายของการสรุป

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึง การสรุปว่า การสรุปเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านไปแล้วให้เข้าใจ เพื่อเป็นแนวทางในการตอบปัญหาและจดจำสิ่งต่าง ๆ ให้ได้มากยิ่งขึ้น (ชม ภูมิภาค, 2523 : 26) สุภาพ วาดเขียน (2523 : 84)

ได้ให้ความหมายการสรุปไว้ว่า การสรุปบทวนในการเรียนการสอน เป็นวิถีทางของการย้ำให้  
เกิดการเรียนรู้เพราะไม่มีใครจำสิ่งที่เรียนมาแล้วได้ทั้งหมด การสรุปบทวนเป็นสิ่งจำเป็นแม้ว่า  
ขณะที่เรียนอยู่จะได้รับความตั้งใจหรือเห็นให้เกิดความจำ และการเรียนรู้ที่ดีแล้วก็ตาม การให้  
เรียนรู้อีกครั้งหนึ่งจะทำให้จำได้และมีทักษะมากกว่าการเรียนในครั้งแรก เมื่อเรียนจบตอนสำคัญ  
แล้ว ย่อมมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการสรุปบทวน เป็นหลักการ ข้อเท็จจริง และความคิด  
รวบยอดในเรื่องต่าง ๆ วิชัย ดิสสระ (2519 : 82) ได้กล่าวถึง การสรุปว่า การสรุปเป็น  
การรวมใจความสำคัญ ๆ ของเนื้อเรื่อง ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักของบทเรียนไว้ด้วยกัน เพื่อช่วยให้  
นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้อย่างถูกต้องและบริบูรณ์ เอื้อมพร จตุเดชดำรง (2510 : 10) ได้  
ให้ความหมายของการสรุปไว้ว่า การสรุปเนื้อหาเป็นการจัดเรียงกลั่นกรองข้อเท็จจริงจาก  
เรื่องราวที่ยืดยาวและมีความซับซ้อน ให้เป็นเนื้อหาที่กระชับรัดกุมแต่ยังคงมีประสิทธิภาพใน  
การสื่อสารอย่างดีที่สุด ในระยะเวลาอันสั้นที่สุด การสรุปเนื้อหาจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อ  
การเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการนำเอาสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นสื่อ  
เสริมความเข้าใจที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้มาไว้ตอนท้ายของเรื่องหรือหลังบทเรียน  
/เพรสตันและไรเบิร์น (เด็คดวง แฉ่งใจ, 2522 : 16 อ้างอิงมาจาก Preston, 1958 :  
90, Ryburn, 1971 : 47) ได้อธิบายความหมายของการสรุปว่า เป็นการย่อเนื้อหาเฉพาะที่  
เป็นประเด็นสำคัญ ๆ หรือสรุปข้อช่วยเนื้อหาที่เรียนผ่านไป จะสนับสนุนให้นักเรียนได้บรรลุ  
วัตถุประสงค์ของการสอนที่ครูกำหนดไว้ นอกจากนี้ จี๊ด (ประสาธ อิศระปรีดา 2522 : 45  
อ้างอิงมาจาก Judd, มปป.) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันเจ้าของทฤษฎีการสรุปกล่าวว่า การสรุป  
จะทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ด้วย หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งคือ  
การสรุปนอกจากจะช่วยให้การเรียนรู้ในสถานการณ์ปัจจุบันดีขึ้นแล้ว การสรุปอันนั้นยังจะไปช่วย  
เพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ด้วย

จากแนวคิดและความหมายของการสรุปในหลายทัศนะดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า การสรุป  
คือ การรวบรวมใจความสำคัญของเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านไปแล้ว ให้เป็นเนื้อหาที่กระชับรัดกุม  
แต่ยังคงมีประสิทธิภาพในการสื่อสารเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้อย่างถูกต้องและบริบูรณ์  
การสรุปบทเรียนเป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนได้จดจำบทเรียนอันมีอย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง



ชั้น โดยเฉพาะบทเรียนที่เกี่ยวกับสาระเป็นส่วนใหญ่ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และ  
ภาษาศาสตร์ เป็นต้น จึงอาจจะกล่าวได้ว่า การสรุปบทเรียนนั้นมีผลดีมากกว่าการไม่สรุป  
การสรุปบทเรียนมักทำกันอยู่ 2 แบบ คือ (อลงกรณ์ นิยกิจ, 2529 : 7)

1. การสรุปเรื่องหรือใจความสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมความรู้เก่ากับใหม่เข้า  
ด้วยกัน

2. การสรุปแนวคิดของนักเรียนที่เกี่ยวกับการเรียนด้านความสำเร็จของการเรียน  
ตลอดจนร่วมกันแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่ประสบในการเรียน เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษา  
ค้นคว้าต่อไป

อลงกรณ์ นิยกิจ (2529 : 7) ได้กล่าวว่า สิ่งสำคัญในการสรุปบทเรียนที่ครูจะ  
ต้องคำนึงถึง คือ

1. ครูจะต้องทราบว่าบทเรียนจะจบลงในลักษณะใด
2. ครูจะต้องรู้และเข้าใจเนื้อเรื่องเป็นอย่างดี
3. ครูจะสรุปเรื่องที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วเข้าด้วยกันได้อย่างไร
4. การสรุปบทเรียนจะต้องน่าสนใจ เช่น การใช้ความรู้ที่เรียนมาคิดเกี่ยวกับปัญหา  
ที่พบใหม่ ฯลฯ

การสรุปเป็นทักษะอันหนึ่งที่จำเป็นสำหรับครูผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรกระทำ  
เมื่อครูสอนบทเรียนจบลงแล้ว เพื่อนักเรียนจะได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้  
เดิม การสรุปนี้อาจจะทำตอนกลางบทเรียนก็ได้ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่ากำลังเรียนถึงจุด  
ไหน จะเรียนอะไรอีก และจะได้รู้สึกว่าได้เกิดการเรียนรู้ ถ้าบทเรียนยังไม่จบก็อาจกล่าว  
ถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว (ชาญชัย อินทรประวัตติ, 2522 : 124, วินิจ เกตุคำ และชาญชัย  
ศรีไสยเพชร, 2522 : 233)

จึงอาจกล่าวได้ว่า การสรุปบทเรียนนั้นมีผลดีมากกว่าการไม่ได้สรุป ไม่เป็นการเสีย  
เวลาโดยใช่เหตุ

วิธีการสรุปบทเรียนเมื่ออยู่หลายวิธี ได้แก่วิธีดังต่อไปนี้ (จารึก ชุกิตติกุล, 2520 : 88)

1. ครูเป็นผู้กระทำ

2. นักเรียนเป็นผู้กระทำ

3. ครูและนักเรียนร่วมกันกระทำ

การสรุปบทเรียนนั้นมีความสำคัญไม่น้อยกว่าการนำเข้าสู่บทเรียน เพราะเป็นสิ่งที่จะทำให้ทั้งนักเรียนได้มีโอกาสทบทวนเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กินวัตน์ มฤคพิทักษ์ (2525 : 27) ได้ให้หลักการสรุปเนื้อหาโดยทั่วไปไว้

#### 4 ประการ ดังนี้

1. มีความหมายชัดเจนไม่เลื่อนลอย

2. มีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง และหัวข้อเรื่อง

3. กระชับรัด ไม่เยิ่นเย้อ

4. พุ่งขึ้นสู่จุดยอดของเนื้อหา

การวิจัยที่เกี่ยวกับการสรุป

มีนักวิจัยหลายท่านที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการสรุปบทเรียน เช่น

ชแนล (Schnell, 1972 : 2075-A) ได้ศึกษาวิธีการจัดความถี่รวบยอดของเนื้อเรื่องไว้ก่อนและหลังเนื้อเรื่อง เพื่อช่วยในด้านความเข้าใจในการอ่านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 อ่านเนื้อเรื่องที่มีการจัดความถี่รวบยอดไว้ก่อนเนื้อเรื่อง กลุ่มที่ 2 อ่านเนื้อเรื่องที่มีการจัดความถี่รวบยอดของเนื้อเรื่องไว้หลังเนื้อเรื่อง กลุ่มที่ 3 อ่านเนื้อเรื่องอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่อ่านเนื้อเรื่องที่มีการจัดความถี่รวบยอดทั้ง 2 วิธี มีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มที่อ่านเนื้อเรื่องอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การจัดความถี่รวบยอดของเนื้อเรื่องไว้หลังเนื้อเรื่องส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สวานเน (Swaney, 1975 : 285 - A) ได้ทดลองใช้สิ่งช่วยจัดความถี่รวบยอดของเนื้อเรื่องหลังจากสอนวิชาแคลคูลัสแก่นักศึกษา โดยจัดในรูปแบบสรุปย่อที่แตกต่างกัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สรุปในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กลุ่มที่ 2 สรุปในรูปแบบของปัญหา กลุ่มที่ 3 สรุปเกี่ยวกับปัญหา ผลการศึกษาพบว่า การใช้สิ่งช่วยจัดความถี่รวบยอดในรูปแบบสรุปทั้ง 3 แบบไม่แตกต่างกัน

แจคสัน (Jackson, 1977 : 5586-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการจัดความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่องส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนเกรด 6, 7 และ 8 โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีการจัดเน้นข้อความที่แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่องไว้ภายในเรื่อง กลุ่มที่ 2 ใช้รูปภาพเป็นตัวนำในการจัดความคิดรวบยอดของเรื่อง กลุ่มที่ 3 ไม่ได้จัดความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่องไว้ ผลการศึกษาพบว่า ทุกกลุ่มมีคะแนนความเข้าใจในการอ่านไม่แตกต่างกัน

วิรัตน์ เขียวชาญ (2526 : 28) ได้ศึกษาการใช้การสรุปแบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำ จากการเรียนรู้จากสไลด์ประกอบการบรรยายวิชาสังคมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนวัดคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนจากสไลด์ประกอบการบรรยายที่มีการสรุปรวบยอดเป็นตอน ๆ ในเรื่อง กลุ่มที่ 2 เรียนจากสไลด์ประกอบการบรรยายที่มีการสรุปรวบยอดตอนท้ายเรื่อง กลุ่มที่ 3 เรียนจากสไลด์ประกอบการบรรยายโดยไม่มีสรุป ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำของกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ประกอบการบรรยายที่มีการสรุปรวบยอดเป็นตอน ๆ และกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ประกอบการบรรยายที่มีการสรุปรวบยอดในตอนท้ายไม่แตกต่างกัน

อำนาจ อรรจนาท (2528 : 22) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่เรียนจากสไลด์สรุปเนื้อหา 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนวัดสระบัว กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนจากสไลด์ที่สรุปเนื้อหาบทเรียนด้วยภาพประสม กลุ่มที่ 2 เรียนจากสไลด์ที่สรุปเนื้อหาบทเรียนด้วยภาพเดี่ยว ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ซึ่งสรุปเนื้อหาบทเรียนด้วยภาพประสม และกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ซึ่งสรุปเนื้อหาบทเรียนด้วยภาพเดี่ยว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อลงกรณ์ นิยกิจ (2529 : 87-92) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการสอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปสามวิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนทวีวัฒนา เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มที่ 1 สอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำถามบนภาพ กลุ่มที่ 2 สอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำอธิบายล่างภาพ กลุ่มที่ 3 สอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำถามบนภาพและคำตอบล่างภาพ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่สอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำถามบนภาพและคำตอบล่างภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยสไลด์ประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำถามบนภาพ และสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยสไลด์เทปประกอบการสรุปด้วยสไลด์ที่มีคำอธิบายล่างภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุดดีพันธ์ หวังสุริยะ (2530 : 92-98) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาไทย และความสามารถในการอ่านเร็วของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยบทเรียนที่มีบทสรุปก่อน บทสรุปหลัง และไม่มีบทสรุป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 อ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่มีบทสรุปก่อนอ่านเรื่อง กลุ่มที่ 2 อ่านภาษาไทยที่มีบทสรุปหลังการอ่านเรื่อง และกลุ่มที่ 3 อ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่ไม่มีบทสรุป ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่อ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่มีบทสรุปก่อนอ่านเรื่อง กลุ่มที่อ่านภาษาไทยที่มีบทสรุปหลังการอ่านเรื่อง และกลุ่มที่อ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่ไม่มีบทสรุป มีความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่การอ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่มีบทสรุปก่อนอ่านเรื่องและหลังอ่านเรื่องทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าการอ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่ไม่มีบทสรุปเรื่อง แต่การอ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่มีบทสรุปก่อนอ่านเรื่อง และบทสรุปหลังการอ่านเรื่องทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านไม่แตกต่างกัน ในด้านความสามารถในการอ่านเร็ว พบว่าความสามารถในการอ่านเร็วของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการอ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่มีบทสรุปก่อนอ่านเรื่องทำให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านสูงกว่าการอ่านภาษาไทยจาก

บทเรียนที่มีบทสรุปหลังอ่านเรื่อง และสูงกว่าการอ่านภาษาไทยจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุปเรื่อง จากการศึกษาผลงานการวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับการสรุปบทเรียน พบว่า การสรุปบทเรียนมีการศึกษาหลายรูปแบบในแต่ละรูปแบบส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน และยังไม่มีการวิจัยใด ๆ ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบของบทสรุปที่มีรูปภาพประกอบ มีคำถามประกอบหรือมีบทสรุปเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับบทสรุปแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีการศึกษาไม่พอ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเอาการสรุปบทเรียนที่มีรูปแบบของบทสรุปต่าง ๆ มาเป็นตัวแปรหนึ่งที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อดูว่าการสรุปบทเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์รูปแบบใดจะส่งผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

#### เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับภาพ

ภาพ เป็นวัสดุสองมิติที่บันทึกหรือแสดงเหตุการณ์ สถานที่ บุคคล หรือสิ่งของ ซึ่งมีลักษณะเป็นภาพถ่าย ภาพสเก็ตซ์ ภาพนิ่ง การ์ตูน รวมทั้งแผนภูมิ แผนสถิติ และแผนที่ รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนใช้สอนนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่ม หรือใช้แสดงนิทรรศการ หรือใช้ตกแต่งป้ายนิเทศก็ได้ (Gerlach and Fly, 1971 : 365) ภาพเป็นวัสดุสื่อความหมาย ช่วยสร้างอารมณ์ สามารถจูงใจให้เกิดการรับรู้ ภาพยังเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ ความคิด และรายละเอียดในภาพทำให้ทราบถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ แลนแลอร์ (สุนทร สีอ่อน, 2522 : 1 อ้างอิงมาจาก Lanler, 1951 : 9-30) ที่สรุปไว้ว่า รูปภาพเป็นอุปกรณ์การสอนอย่างหนึ่งมีลักษณะเป็นภาษาสากล ความสำคัญของรูปภาพก็คือ รูปภาพช่วยทำสิ่งที่ เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่มีความหมายเป็นที่เข้าใจกันได้ และคินเดอร์ (Kinder, 1958 : 29-30) ได้กล่าวถึงคุณค่าของรูปภาพว่า ครูสามารถใช้ภาพเป็นสิ่งจูงใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย มีชีวิตชีวา ทำให้ความคิดที่คลุมเครือแจ่มชัดขึ้น สามารถแก้ไขสิ่งที่เข้าใจผิดมาแต่เดิมให้ถูกต้อง

#### ประโยชน์และส่วนดีของรูปภาพ

ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ (2515 : 240) ได้กล่าวถึงประโยชน์และส่วนดีของรูปภาพไว้

ดังนี้

1. ราคาถูก จัดหาหรือจัดทำได้ง่าย
2. ให้ประสบการณ์พื้นฐานที่จำเป็น
3. ช่วยสร้างความดึงดูด คว้าใจ และพัฒนาการตัดสินใจ วินิจฉัยต่าง ๆ
4. ใช้ เป็นสื่อที่จะช่วยเป็นแรงจูงใจในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม การอ่านเพิ่มเติม

และการวิจัยศึกษาค้นคว้า

5. รูปภาพที่ดี จะช่วยป้องกันและแก้ไขความผิดพลาดที่ผิดได้
6. ใช้ง่าย

นอกจากนี้ วิลเลียม (William, 1968 : 204) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของภาพต่อการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. ช่วยทำให้นักเรียนรำลึกถึงประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ โดยให้นักเรียนดูจากภาพและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ
2. ช่วยให้นักศึกษารายละเอียดในสิ่งซึ่งอยู่นอกเหนือจากความสามารถตามธรรมชาติของมนุษย์ เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ภาพถ่ายเอ็กซเรย์ เป็นต้น
3. ช่วยแก้ความเข้าใจผิด ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนยังมีประสบการณ์จำกัดในการตีความหมายจากคำพูด หรือคำอธิบายของครูเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้
4. สามารถเปรียบเทียบให้เห็นความขัดแย้งหรือความสอดคล้องของเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ โดยใช้ภาพที่ละสองภาพ หรือมากกว่าให้นักเรียนดู เพื่อเปรียบเทียบกันให้เห็นอย่างเด่นชัด
5. ช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ เช่น นำภาพเรือรบให้เด็กดูว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร หรือทำงานอย่างไร
6. แสดงหรือสาธิตให้เห็นกระบวนการหรือวิธีการ เช่น แสดงแผนภูมิให้เห็นความเจริญเติบโตของไม้ตั้งแต่ยังเป็นตัวอ่อนอยู่ในไข่ จนกระทั่งออกมาจากไข่เป็นตัวตามลำดับ
7. จูงใจในการเรียนรู้ โดยนำมาเป็นสิ่งที่คว้าให้นักเรียนอยากแสดงความคิดเห็น หรือมีความสนใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น

8. ใช้เป็นสิ่งที่อ้างอิงได้ เพราะภาพเป็นเครื่องบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

9. สามารถเปลี่ยนเจตคติหรือเร้าอารมณ์ของผู้เรียนได้ ทำให้เกิดความคิดที่คล้อยตาม

10. ช่วยในการสรุปบทเรียน ทำให้ผู้เรียนจำหัวข้อที่สำคัญหรือเนื้อหาวิชา ได้ดียิ่งขึ้น

ประกา ภาวณ (2514 : 2-3) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ว่า สามารถใช้รูปภาพ

1. จำลองเอาความจริงมาให้ผู้เรียนศึกษารายละเอียดได้ และจะใช้เวลาศึกษาอยู่นานเท่าไรก็ได้

2. นำเอาสิ่งที่ผู้เรียนไม่เคยพบหรืออยู่ห่างไกล เข้ามาสู่ห้องเรียนได้

3. ช่วยเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกัน

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และส่งเสริมการอภิปรายร่วมกัน

5. ช่วยในการสรุปบทเรียน

6. สามารถสร้างอารมณ์ หรือเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียนได้

7. เปิดโอกาสให้ผู้ดูข้อมูลได้เรื่อย ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้เรียนจะนำเอารูปภาพมาศึกษารายละเอียดก็ครั้งก็ได้

8. ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องที่ใจที่ผิดมาแต่เดิมให้ถูกต้อง

9. ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดที่ชัดเจนถูกต้อง

10. ช่วยนำเข้าสู่บทเรียน และเร้าความสนใจเรื่องใหม่

11. ช่วยให้เด็กที่อ่านหนังสือไม่ค่อยได้ เข้าใจเรื่องที่ครูสอนได้ดี

12. ช่วยในการสอนคำศัพท์ใหม่

13. ช่วยเร้าให้เกิดการแสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์

จากแนวคิดหลายท่านที่ได้กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ภาพมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคือ รูปภาพช่วยสร้างอารมณ์สามารถจูงใจให้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ รูปภาพจะรวบรวมความรู้ความคิด บรรยายให้ทราบถึงเหตุการณ์นั้น ๆ ได้ด้วย ทำให้เข้าใจง่ายและมีมีโนภาพที่ถูกต้องตามความเป็นจริง เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพงจนเกินไป มีวิธีการใช้ง่าย ใช้ได้

กับทุกสถานที่ ทุกเวลา และสามารถเตรียมหารูปภาพให้สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่สอนได้เป็นอย่างดี

### แนวทางในการเลือกภาพ

สมพงษ์ สิริเจริญ และคนอื่น ๆ (2506 : 66-67) ได้เสนอแนวทางในการเลือกภาพไว้ดังนี้

1. ใช้รูปภาพให้เหมาะสมกับวัย และความสนใจของนักเรียน
2. ใช้รูปภาพให้ตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อเรื่อง
3. ใช้รูปภาพที่ตรงกับความเป็นจริง
4. รูปภาพนั้นต้องมีเรื่องสำคัญเรื่องเดียว
5. เลือกรูปภาพที่ชัดเจน วางรูปได้อย่างน่าสนใจ
6. ใช้รูปภาพที่เกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะผู้ดูต่างก็เห็นสิ่งที่อยู่ในภาพต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิหลัง ความรู้สึก ประสบการณ์เดิม เจตคติ และวุฒิภาวะของแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในการเลือกภาพนั้น ครูควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกภาพด้วย เพื่อประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ดังความเห็นของ วิททิช และชุลเลอร์ (Wittich and Schuller, 1962 : 97) ที่ว่าผู้เรียนรู้ว่าตนเองเข้าใจอะไร หรือไม่เข้าใจอะไร ฉะนั้นภาพนั้นจึงควรเป็นภาพที่สนองต่อความต้องการของผู้เรียน

### การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ

วิฟเฟิล (Whipple, 1953 : 269) ได้ทำการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานที่ครู และผู้เกี่ยวข้องกับโรงเรียนจะใช้พิจารณาในการเลือกภาพประกอบการสอนสำหรับนักเรียน และอาจจำแนกหนังสือโดยการพิจารณาจากรูปภาพประกอบที่มีอยู่ในหนังสือนั้น เขาทำการศึกษาโดยใช้ภาพจากแบบเรียนสำหรับนักเรียนเกรด 6 จำนวน 6 เล่ม เป็นภาพสีตั้งแต่ 1 ถึง 4 สี จำนวน 465 ภาพ มีขนาดเต็มหน้า 49 ภาพ แล้วนำภาพมาพิมพ์เรียงตามลำดับก่อน-หลังดังที่ปรากฏอยู่ในหนังสือแบบเรียนสำหรับนักเรียนเกรด 6 ที่นำมาใช้ศึกษา นำภาพเหล่านั้นมาแจกจ่ายให้นักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 8-11 ปี จำนวน 150 คน จาก 6 โรงเรียน ให้นักเรียนเลือกดูว่า ตนสนใจภาพใดบ้าง วิฟเฟิลได้สรุปผลการศึกษาไว้ดังนี้

1. ภาพที่ได้รับความสนใจสูง เป็นภาพที่แสดงการเคลื่อนไหว



2. ภาพที่ได้รับความสนใจ เป็นภาพที่ไม่ละเอียดซับซ้อน มีศูนย์กลางแห่งความสนใจ (Center of interest)

3. หนังสือที่มีภาพประกอบได้รับความสนใจมากกว่าหนังสือที่ไม่มีภาพประกอบ หรือมีภาพประกอบน้อย

พีค (Peeck, 1974 : 888) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ภาพประกอบที่มีต่อการจำบทเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเรียนเกรด 4 อายุระหว่าง 9-10 ปี จำนวน 71 คน จากโรงเรียนประถมศึกษา 3 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นสมุดเรื่องที่บรรยายด้วยตัวอักษรและมีภาพประกอบ เมื่อนักเรียนอ่านบทเรียนแล้วก็จะได้รับแบบทดสอบวัดความจำซึ่งวัดทันทีและวัดทิ้งช่วง 1 วัน และ 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่อ่านสมุดเรื่องที่มีภาพประกอบ ทำคะแนนได้สูงกว่ากลุ่มที่อ่านเรื่องโดยไม่มีภาพประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกครั้งไม่ว่าจะทิ้งช่วงเวลานาน 1 วัน หรือ 1 สัปดาห์ หรือทดสอบความจำในทันที จากการศึกษาครั้งนี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่อ่านเรื่องที่มีภาพประกอบสามารถจำเนื้อเรื่องได้ดีกว่าการไม่มีภาพประกอบเนื้อเรื่อง

วอล์คเกอร์ (Walker, 1976 : 6379-6380 A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สิ่งช่วยในการจัดความคิดรวบยอดแบบรูปภาพที่มีผลต่อการเรียนรู้ในการอ่านเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเรียนเกรด 5 และเกรด 7 จำนวน 312 คน โดยจำแนกตามเพศ ระดับชั้นและความสามารถทางสติปัญญา ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปภาพเป็นสิ่งช่วยในการจัดความคิดรวบยอด มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้รูปภาพเป็นสิ่งช่วยในการจัดความคิดรวบยอด โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 และกลุ่มที่มีความสามารถทางสติปัญญาสูง จากการศึกษาสรุปได้ว่า การมีรูปภาพประกอบบทเรียนส่งผลต่อการเรียนรู้ในการอ่านดีกว่าไม่มีรูปภาพประกอบบทเรียน

โฮลล์ (Holms, 1987 : 14-18) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ภาพประกอบที่มีต่อการตอบคำถามของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเรียนเกรด 5 และเกรด 6 จากโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ชานเมืองทางตอนใต้ของรัฐเพนซิลวาเนีย จำนวน 116 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้มี 3 ชุด คือ ชุดแรกเป็นรูปภาพโดยไม่มีคำบรรยายด้วยตัวอักษร ชุดที่สองเป็น

การบรรยายด้วยตัวอักษรล้วน ชุดที่สามเป็นภาพที่มีตัวอักษรบรรยาย จำนวน 150-200 คำต่อภาพ สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม เมื่อแต่ละคนได้ดูภาพ หรืออ่านเนื้อเรื่องแล้วจะต้องตอบคำถามจำนวน 25 ข้อ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง หรือรูปภาพนั้น ผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่อ่านเนื้อเรื่องที่มีภาพประกอบ และกลุ่มที่ใช้ภาพล้วนทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มที่บรรยายด้วยตัวอักษรอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการอ่านสูงทำคะแนนในชุดที่บรรยายด้วยตัวอักษรล้วน ได้มากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถทางการอ่านต่ำ แต่ไม่มีความแตกต่างในกลุ่มทดลองด้วยภาพล้วน หรือรูปภาพประกอบการบรรยายด้วยตัวอักษร จากการศึกษาครั้งนี้ให้เห็นว่า การอ่านเรื่องที่มีภาพประกอบเนื้อเรื่องทำให้นักเรียนตอบคำถามได้ดีกว่าการอ่านเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ

ยูอิลล์ และ จอสลีย์น (Yuill and Joscelyne, 1988 : 152-158) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการใช้ตัวชี้หน้าที่เป็นสิ่งช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด ที่มีต่อความจำและความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนที่มีความเข้าใจในการอ่านต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 7-8 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีความเข้าใจในการอ่านสูง และกลุ่มที่มีความเข้าใจในการอ่านต่ำ กลุ่มละ 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นเรื่องสั้นจำนวน 8 เรื่อง แต่ละเรื่องประกอบด้วยคำจำนวน 50-70 คำ ที่มีตัวชี้หน้าบทที่มีชื่อเรื่องสมบูรณ์ ชื่อเรื่องไม่สมบูรณ์ ภาพประกอบเนื้อเรื่องที่มีสมบูรณ์ และภาพประกอบเนื้อเรื่องที่ไม่สมบูรณ์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความเข้าใจในการอ่านสูง ได้คะแนนความเข้าใจในการอ่านสูงกว่านักเรียนที่มีความเข้าใจในการอ่านต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความเข้าใจในการอ่านต่ำ ได้คะแนนความเข้าใจในการอ่านเรื่องที่มีชื่อสมบูรณ์ และภาพประกอบเนื้อเรื่องที่มีสมบูรณ์สูงกว่าเรื่องที่มีชื่อเรื่องและภาพประกอบเนื้อเรื่องไม่สมบูรณ์ จากการศึกษาครั้งนี้ให้เห็นว่าภาพประกอบเนื้อเรื่องที่มีชื่อเรื่องสมบูรณ์ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าภาพประกอบเรื่องที่ไม่สมบูรณ์ และมีภาพประกอบส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าไม่มีภาพประกอบ

ทาจิกะ ฮิเดซูกุ และคนอื่น ๆ (Tajika Hidesugu and others, 1988 : 133-139) ได้ศึกษาผลของการใช้ภาพประกอบเสนอก่อนการอ่านเนื้อเรื่องที่มีต่อการจำเนื้อเรื่อง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 48 คน แล้วทำการทดสอบ

ด้วยแบบทดสอบวัดความจำ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่อ่านเรื่องที่มีการใช้สิ่งช่วยให้เกิดความคิดรวบยอด แบบที่มีภาพประกอบก่อนการอ่าน เนื้อเรื่องสามารถจดจำเรื่องราวได้สูงกว่าการอ่านเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การอ่านเรื่องที่มีภาพประกอบก่อนการอ่านเรื่องทำให้นักเรียนจดจำเนื้อเรื่องได้ดีกว่าการอ่านเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ

จตุรรัตน์ ชุมสมาน (2531 : 53-62) ได้ศึกษาถึงผลของตำแหน่งของคำถามและการใช้ภาพประกอบที่มีต่อการจำเนื้อเรื่องของนักเรียนที่ต่างเพศกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดเทศบาลเมืองปัตตานี เทศบาลเมืองยะลา และเทศบาลตำบลสุโหง-โกลก ปีการศึกษา 2530 จำนวน 256 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง 128 คน และเพศชาย 128 คน นักเรียนชายและหญิงได้รับการสุ่มเข้ารับเงื่อนไขการทดลอง 4 เงื่อนไข ได้แก่ การอ่านเรื่องที่มีคำถามนำหน้าเนื้อเรื่องที่มีภาพประกอบ การอ่านเรื่องที่มีคำถามนำหน้าเนื้อเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ การอ่านเรื่องที่มีคำถามหลังเนื้อเรื่องที่มีภาพประกอบ และการอ่านเรื่องที่มีคำถามหลังเนื้อเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ โดยจัดให้ผู้เข้ารับการทดลองเงื่อนไขละ 64 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนหญิง 32 คน นักเรียนชาย 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย สมุดเรื่อง และแบบทดสอบวัดความจำเนื้อเรื่อง สมุดเรื่องมี 4 ชุด ๆ ละ 2 ฉบับ แต่ละชุดจะแตกต่างกันไปตามเงื่อนไขการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่อ่านเรื่องที่มีคำถามหลังเนื้อเรื่องจำเนื้อเรื่องได้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่อ่านเนื้อเรื่องที่มีคำถามนำหน้าเนื้อเรื่อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มที่อ่านเรื่องที่มีภาพประกอบจำเนื้อเรื่องได้มากกว่ากลุ่มที่อ่านเนื้อเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนหญิงสามารถจำเนื้อเรื่องได้มากกว่านักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า รูปภาพส่งผลต่อการจำเนื้อเรื่องได้มากกว่าไม่มีภาพประกอบ

จากการวิจัยเกี่ยวกับรูปภาพที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การใช้ภาพประกอบเนื้อเรื่องเป็นสิ่งจูงใจที่ทำให้เกิดการเรียนรู้และจดจำเรื่องราวได้ดีกว่าการอ่านเรื่องที่ไม่มีภาพประกอบ ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำภาพมาประกอบเข้ากับบทสรุป เพื่อเป็นตัวแปรตัวหนึ่ง

### เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับคำถาม

การใช้คำถามของครูมีความสำคัญยิ่งต่อการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์นั้น เรามุ่งหวังที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยตรง ให้อธิบายปัญหาโดยการใช้ความคิด การหาเหตุผล และการทดลอง พร้อมทั้งให้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ให้เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยปราศจากเหตุผลรองรับ คารินและซันด์ (Carin and Sund, 1971 : 113) ได้กล่าวไว้ว่า การที่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเข้าถึงแก่นแท้ของการค้นพบ หรือการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริงนั้น จะกระทำได้โดยการใช้คำถามที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาคำตอบนั่นเอง ดังนั้นการใช้คำถามที่เหมาะสมในห้องเรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นวิธีการสืบค้นเป็นหลัก

#### ประเภทของคำถาม

อรวรรณ เลิศสิงห์ (2524 : 8-9) ได้จัดประเภทของคำถามจากเครื่องมือวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของ สมิธและมูกซ์ (Smith and Meux) แห่งมหาวิทยาลัยอัลลินอยส์ ซึ่งมีพฤติกรรมการใช้คำถามนำที่กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาเหตุผลในการตอบ ตั้งแต่ระดับต่ำถึงระดับสูง ดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ ได้แก่
  - 1.1 คำถามประเภทคำศัพท์และนิยาม
  - 1.2 คำถามประเภทการพรรณนา
  - 1.3 คำถามประเภทการจำแนกประเภท
  - 1.4 คำถามประเภทการเปรียบเทียบ
2. คำถามระดับสูง ได้แก่
  - 2.1 คำถามประเภทการสรุปความ
  - 2.2 คำถามประเภทการให้คิดคำนวณ
  - 2.3 คำถามประเภทการสรุปอ้างอิง โดยมีเงื่อนไข

2.4 คำถามประเภทการอธิบายความ

2.5 คำถามประเภทการประเมินค่า

ส่วนคณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 89-92) เห็นว่าคำถามที่ใช้กันในห้องเรียนวิทยาศาสตร์นั้น แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ถ้าแบ่งประเภทของคำถามอย่างกว้าง ๆ จะแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1. คำถามแบบที่มีคำตอบเดียว คำถามชนิดนี้เป็นคำถามที่มีคำตอบแน่นอนเฉพาะเจาะจง
2. คำถามที่มีคำตอบได้หลายอย่าง คำถามชนิดนี้เป็นคำถามที่มีคำตอบได้หลายคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นการอธิบาย การแสดงความเห็น หรือการตั้งสมมติฐาน

ลักษณะที่ 2 คำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นการทดลองและการอภิปรายซักถาม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถจำแนกคำถามชนิดต่าง ๆ เป็น 4 ชนิด ดังนี้

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต เป็นคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 รับรู้สิ่งที่ตนสังเกต แล้วบรรยายออกมาเป็นภาษาที่สามารถสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้
2. คำถามเพื่อการอธิบาย เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบนำเอาข้อมูลหรือประจักษ์พยานที่มีอยู่ประกอบกับความรู้เดิมมาอธิบายปัญหาหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น คำถามเกี่ยวกับการสรุปผลการทดลองส่วนใหญ่มักเป็นคำถามเพื่อการอธิบาย
3. คำถามเพื่อการสร้างสมมติฐาน เป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยอาจใช้ความรู้เดิมประมวลเข้ากับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาในขณะนั้น
4. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร ตลอดจนนำความรู้ไปใช้ เป็นคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ความสามารถด้านการสังเคราะห์ คือ การนำเอาความรู้และข้อมูลต่าง ๆ มาสัมพันธ์ปะติดปะต่อ ให้เกิดเป็นการทดลองที่สามารถทดสอบสมมติฐานได้ และเป็นคำถามที่ผู้ตอบนำความรู้หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปดัดแปลงใช้ในสถานการณ์ใหม่

ACC. No.	080828
DATE RECEIVED	16 ต.ย. 2535 ๑๗.๓
CALL No.	๖๓๘๘

### ลักษณะของคำถามที่ดี

ลักษณะของคำถามที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้ (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2523 : 92-94)

1. ต้องใช้ภาษาง่าย ๆ ชัดเจน เจาะจง ไม่กำกวม
2. ต้องเป็นคำถามที่ให้เกิด ท้าทาย และช่วยให้อุบัติ โดยเป็นคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้จินตนาการ หรือความคิดใหม่ ๆ
3. ไม่ควรตั้งคำถามหลายคำถามในขณะเดียวกัน
4. ไม่ควรตั้งคำถามเชิงนิเสธ
5. ต้องมีระดับความยากง่ายพอเหมาะกับระดับชั้นที่เรียน ควรระวังการตั้งคำถามที่ยากเกินกว่าเนื้อหาวิชาที่กำหนดในหลักสูตร นักเรียนจะไม่สามารถตอบคำถามได้ เพราะไม่เคยเรียนรู้สิ่งนั้นมาก่อน

### ประโยชน์ของการใช้คำถาม

การใช้คำถามที่เหมาะสมจะได้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2520 : 8)

1. ช่วยให้ผู้รู้พื้นฐานความสามารถของนักเรียน
2. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะคิด เกิดความอยากเรียนรู้และเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ช่วยในการทบทวนบทเรียนและสรุปบทเรียน รวมถึงช่วยในการประเมินผลว่าการสอนได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
4. ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และรู้จักการคิดค้นด้วยตนเอง
5. ช่วยพัฒนาความคิดแบบวิจารณ์ญาณ ให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด ช่างถาม

นอกจากนี้ ธงชัย ชิวปรีชา (2521 : 4-9) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการใช้คำถามไว้ว่า การใช้คำถามของครูในชั้นเรียน จำเป็นต้องใช้คำถามหลาย ๆ ประเภท เช่น คำถามแบบมีคำตอบเดียว คำถามที่มีหลายคำตอบ คำถามเน้นความหรือขยายความ การที่ครูมุ่งคำถามประเภทที่มีคำตอบแน่นอนมาก ๆ จะทำให้นักเรียนเปรียบเทียบสัมพันธ์กับข้อมูลเคลื่อนที่ เว้นแต่

ข้อเท็จจริงบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้อธิบาย ๗ และง่ายต่อการจดจำควรถูกบันทึกไว้  
เพราะการสอนให้นักเรียนจดจำเพียงอย่างเดียว ไม่ใช่จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนวิชา-  
ศาสตร์ การสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญมากกว่า

#### การวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คำถาม

ลัมสเดน เมย์ และฮัดเซล (Lumsdaine May and Hadsell, 1958 : 72-83)  
ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คำถามในภาพยนตร์ โดยใช้คำถามที่พิมพ์เป็นตัวหนังสือแทรกไว้เป็นตอน ๆ  
การแบ่งกลุ่มทดลองครั้งนี้แบ่งเป็น 4 วิธี คือ

1. เสนอภาพยนตร์เพียงอย่างเดียว
2. เสนอภาพยนตร์กับมีคำถามให้นักเรียนตอบสนอง
3. เสนอภาพยนตร์กับมีคำถามเป็นแรงจูงใจ
4. เสนอภาพยนตร์กับมีคำถามให้นักเรียนตอบสนอง และมีคำถามเป็นแรงจูงใจ

ผลการศึกษาพบว่า ภาพยนตร์ที่สอดแทรกคำถามให้นักเรียนรู้สูงกว่าการฉาย  
ภาพยนตร์ที่ไม่มีคำถามสอดแทรก นอกจากนี้ยังพบว่า คำถามที่ตั้งไว้เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม  
ดังกล่าวเป็นคำถามที่มีประสิทธิภาพยิ่งกว่าจะเป็นคำถามสำหรับเพิ่มแรงจูงใจ

แอลเลน (Allen, 1961 : 195-200) ได้ทำการทดลองใช้ภาพยนตร์โดยมี  
จุดมุ่งหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ ก. เพื่อที่จะสร้างภาพยนตร์สั้น ๆ สำหรับสอนการเขียนรู้  
ข้อเท็จจริง ข. เพื่อพิจารณาว่าระดับสติปัญญาของผู้เรียน ความสนใจในการรับรู้จะมีอิทธิพลต่อ  
ประสิทธิภาพของวิธีการต่าง ๆ ในการเสนอภาพยนตร์หรือไม่ การทดลองครั้งนี้ได้ใช้ภาพยนตร์  
ที่เกี่ยวกับการตัดเย็บเสื้อผ้า 4 เรื่อง มีความยาวเรื่องละ 8-10 นาที กลุ่มตัวอย่างเป็น  
นักเรียนหญิงที่เรียนวิชาการตัดเย็บเสื้อผ้าจำนวน 185 คน ในระดับชั้น 7 ของโรงเรียนเมคิลัน  
โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ให้อุปกรณ์ต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีการบรรยาย  
เพิ่มเติมหรือมีคำถามถาม กลุ่มที่ 2 ให้อุปกรณ์เป็นตอน ๆ ระหว่างตอนให้มีเวลาพักผ่อน  
สายตาและคลายอารมณ์ บนรากฐานของความเชื่อที่ว่า ผู้เรียนจะรับรู้ได้ดีขึ้นเมื่อได้หยุดพักสัก  
ชั่วระยะหนึ่ง กลุ่มที่ 3 ฉายภาพยนตร์ให้อุปกรณ์โดยมีคำถามใส่แผ่นสไลด์ฉายไปบนจอในขณะที่ผู้เรียน  
ดูภาพยนตร์ กลุ่มที่ 4 ฉายภาพยนตร์แล้วหยุดพักระหว่างตอน เพื่อให้นักเรียนและครูได้อภิปราย

กันถึงปัญหาต่าง ๆ ในภาพยนตร์ และให้นักเรียนได้จับบันทึก ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้ภาพยนตร์ในการสอนตัดเย็บเสื้อผ้าครั้งนี้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนได้ดีมากในกลุ่มการทดลองที่ 3 คือ การแทรกคำถามเข้าไปในขณะที่ดูภาพยนตร์ ซึ่งเป็นการกระตุ้นความสนใจได้ดีมากอันส่งผลให้การเรียนรู้อัป และกลุ่มที่ 4 คือ ได้นายภาพยนตร์แล้วหยุดพักระหว่างตอนเพื่อให้นักเรียนและครูได้อภิปรายกันถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างดูภาพยนตร์ และให้นักเรียนได้จับบันทึกพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีสติปัญญาสูงจะมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ไปอย่างมาก จากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า คำถามจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

สวีเนสัน และคัลฮาวี (Swenson and Kulhavy, 1974 : 212-215) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คำถามประกอบบทหรือยกเว้น และความเข้าใจร้อยแก้วของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 109 คน อ่านเนื้อเรื่องที่มีความยาว 20 ย่อหน้า ในการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มทดลอง 8 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมกลุ่มหนึ่งอ่านเนื้อเรื่องโดยไม่มีคำถาม กลุ่มควบคุมอีกกลุ่มตอบแต่คำถามโดยไม้อ่านเนื้อเรื่อง แล้ววัดด้วยแบบทดสอบวัดความจำทันที และแบบทิ้งช่วง 1 สัปดาห์ ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่ทดสอบทั้งเนื้อเรื่องโดยเจตนาและเนื้อเรื่องในสิ่งที่เรียน ลักษณะของข้อสอบเป็น 2 แบบ คือ แบบคำต่อคำ และแบบถอดคำโดยรักษาความหมายเดิม ผลการศึกษาพบว่า คำถามหลังการอ่านช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ส่วนคะแนนความจำของกลุ่มที่ได้รับคำถามแทรกทุก 1 ย่อหน้า ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ และในการระลึกคำถามนั้น นักเรียนระลึกคำถามเก่าได้ดีกว่า ไม่ว่าจะเป็นคำถามแบบคำต่อคำ หรือแบบถอดคำโดยรักษาความหมายเดิม จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การใช้คำถามเก่าที่อยู่หลังเนื้อเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นคำถามแบบใดจะส่งผลให้นักเรียนระลึกได้ง่ายกว่าการใช้คำถามนำหน้าเนื้อเรื่อง

เดย์ตัน และสไคเวอร์ (Dayton and Schiver, 1979 : 105) ได้ทดลองเสนอสไลด์เทปวิธีต่าง ๆ 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 เสนอสไลด์เทปโดยไม่มีคำถาม วิธีที่ 2 เสนอสไลด์เทปโดยมีคำถามแทรก และวิธีที่ 3 เสนอสไลด์เทปโดยมีคำถามตอนหลัง ทดลองกับนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 143 คน คำถามที่ใช้เป็นแบบปรนัย ให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ผู้เรียนไม่รู้ผลคำตอบที่ถูกต้องภายหลังจากที่คิดหาคำตอบด้วยตนเอง หลังจากนั้นอีก 2 วัน จึงมี



การทดสอบ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีคำถามแทรก และกลุ่มที่มีคำถามภายหลังมีผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีคำถาม และมีการทดลองใช้สไลด์เทปที่มีคำถามกับกลุ่มนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการนำเสนอสไลด์เทปทั้ง 3 วิธี กับระดับความสามารถทางการเรียน ผลการศึกษานี้สรุปได้ว่า คำถามไม่ว่าจะเสนอในช่วงใดของเนื้อหาต่างก็ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

สมชาย มัชฌิมาทักสัน (2526 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องยาเสพติดให้โทษ ในวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากสไลด์ลักษณะต่าง ๆ และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบเจตคติเรื่องยาเสพติดให้โทษในวิชาสุขศึกษาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2526 จำนวน 105 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เรียนจากสไลด์ที่มีตัวอักษรบรรยายเป็นคำชี้แนะประกอบภาพ กลุ่มที่ 2 เรียนจากสไลด์ที่มีตัวอักษรบรรยายเป็นคำถามประกอบภาพ และกลุ่มที่ 3 เรียนจากสไลด์ที่มีภาพเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อเนื้อหาวิชาสุขศึกษา เรื่องยาเสพติดให้โทษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษา เรื่องยาเสพติดให้โทษของนักเรียนที่เรียนจากสไลด์ที่มีตัวอักษรบรรยายเป็นคำชี้แนะประกอบภาพสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากสไลด์ที่มีตัวอักษรบรรยายเป็นคำถามประกอบภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษา เรื่องยาเสพติดให้โทษของนักเรียนที่เรียนจากสไลด์ที่มีตัวอักษรบรรยายเป็นคำถามประกอบภาพสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากสไลด์ที่มีภาพเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษานี้สรุปได้ว่า คำถามมีผลต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ฟิลิฐ นาครำไพ (2527 : 72-79) ได้วิจัยเกี่ยวกับการใช้วิธีนำเรื่องหนังสือการ์ตูนที่มีภาพชุดบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแบบบอกเล่า แบบคำถาม และแบบไม่มีภาพชุด

นำเรื่อง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 120 คน ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ครูณี โทเมนเอก (2528 : 28) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสไลด์เทปที่มีการเสนอประเภทและลำดับของคำถามต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2527 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้ กลุ่มที่ 1 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแรกก่อนเสนอเนื้อหา กลุ่มที่ 2 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างก่อนเสนอเนื้อหา กลุ่มที่ 3 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบหลังเสนอเนื้อหา กลุ่มที่ 4 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างหลังเสนอเนื้อหา กลุ่มที่ 5 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบแทรกระหว่างเสนอเนื้อหา กลุ่มที่ 6 ศึกษาจากสไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างแทรกระหว่างเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า

1. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สไลด์เทปที่มีประเภทและลำดับของคำถามที่ระดับ .01
2. สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างก่อนเสนอเนื้อหาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีที่สุด แต่สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบก่อนเสนอเนื้อหาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด
3. ลำดับของสไลด์เทปที่มีแนวโน้มว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง-ต่ำ เรียงตามลำดับดังนี้
  - 3.1 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างก่อนการเสนอเนื้อหา
  - 3.2 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบแทรกระหว่างเสนอเนื้อหา
  - 3.3 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างแทรกระหว่างเสนอเนื้อหา
  - 3.4 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทกว้างหลังเสนอเนื้อหา
  - 3.5 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบหลังเสนอเนื้อหา
  - 3.6 สไลด์เทปที่มีคำถามประเภทแคบก่อนเสนอเนื้อหา

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คำถาม พบว่า การใช้คำถามประกอบการเรียนการสอนจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้คำถามนั้น

ทำให้นักเรียนได้คิดตอบคำถามโดยใช้ความรู้ที่เรียนไปแล้ว และเป็นแรงกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้ตั้งใจเรียนมากขึ้น ดังนั้นการนำคำถามมาใช้ประกอบในการสรุปบทเรียนก็น่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาตัวแปรนี้

### การวิจัยเกี่ยวกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ ผลชู (2529 : จ-ฉ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2528 จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 48 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง 1 ห้องเรียน และจากกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ 1 ห้องเรียน ทั้งสองกลุ่มเรียนปฏิบัติการโดยวิธีการกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิก ผลการศึกษาพบว่า

1. หลังจากเรียนปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกแล้ว นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. หลังจากเรียนปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกแล้ว นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ลดลงจากเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนเฉลี่ยด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่เพิ่มขึ้นจากเดิม
3. หลังจากเรียนปฏิบัติการแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของสมาชิกแล้ว นักเรียน

ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่มีคะแนนด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไม่เพิ่มขึ้นจากเดิม

กาญจนา ลามรวย (2532 : 192-193) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทาง และการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดปราสาททอง จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2531 จำนวน 60 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทาง กลุ่มควบคุมสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอน และระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

8. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9. มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนสัทธิตแบบไม่ชี้แนวทางมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนสัทธิตแบบชี้แนวทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันควรจะใช้เทคนิคการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน เพราะเทคนิคแบบหนึ่งอาจจะเหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับหนึ่ง แต่ไม่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อีกระดับหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาตัวแปรระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุปที่มีการวางตำแหน่ง และรูปแบบของบทสรุปต่างกัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการเรียนด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป โดยมีการวางตำแหน่งของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง และบทสรุปปรบยอดหลังเนื้อเรื่อง ว่าการวางบทสรุปทั้งสองตำแหน่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการเรียน

ด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป ซึ่งมีรูปแบบของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแบบบรรยายและมีภาพประกอบ บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ และบทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว ว่าบทสรุปทั้งสามรูปแบบจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนกลุ่มใดจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากัน เมื่อนักเรียนเรียนด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุปที่มีการวางตำแหน่ง และรูปแบบของบทสรุปต่างกัน

4. เพื่อศึกษากิจการร่วมระหว่างการจัดตำแหน่ง และรูปแบบของบทสรุป กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป โดยมีการวางตำแหน่งของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง และบทสรุปรวบยอดหลังเนื้อเรื่องแล้ว นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2. ถ้าให้นักเรียนเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุปที่มีรูปแบบของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแบบบรรยายและมีภาพประกอบ บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ และบทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวแล้ว นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

3. ถ้าให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ได้เรียนบทเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป โดยมีบทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง และมีบทสรุปรวบยอดหลังเนื้อเรื่อง และรูปแบบของบทสรุปเป็นแบบบรรยายและมีภาพประกอบ บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ และบทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

เดี๋ยวล้ว บทเรียนที่มีการวางตำแหน่งของบทสรุปทั้งสองตำแหน่ง และรูปแบบของบทสรุปทั้งสามรูปแบบ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หรือมีกิจกรรมร่วม (Interaction) ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการวางตำแหน่งและรูปแบบของบทสรุป

### ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัยครั้งนี้ แยกกล่าวเป็น 2 ด้าน ดังนี้

#### 1. ด้านความรู้

1.1 ทำให้ทราบว่าการใช้บทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป โดยมีการวางตำแหน่งของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง และบทสรุปรวบยอดหลังเนื้อเรื่อง บทเรียนที่มีการวางตำแหน่งของบทสรุปตำแหน่งใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้สูงกว่ากัน

1.2 ทำให้ทราบว่าการใช้บทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป ซึ่งมีรูปแบบของบทสรุปต่างกัน คือ บทสรุปแบบบรรยายและมีภาพประกอบ บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ และบทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว บทเรียนที่มีรูปแบบของบทสรุปแบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้สูงกว่ากัน

1.3 ทำให้ทราบว่าบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป ซึ่งมีการวางตำแหน่งของบทสรุปตำแหน่งใดและรูปแบบของบทสรุปแบบใด เหมาะสมกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด

#### 2. ด้านการนำไปใช้

2.1 ช่วยให้ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแนวทางในการเลือกบทเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์

2.2 ช่วยให้ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนที่เหมาะสมมาใช้ประกอบ

### การเรียนการสอน

2.3 เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ปรับปรุงบทเรียนในระดับประถม เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น

2.4 เพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพิ่มเติมสำหรับผู้สนใจต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 300 คนขึ้นไป ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 69 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 3,487 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางและขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 360 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 180 คน และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 180 คน ในกลุ่มนักเรียน แต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน รวม 12 กลุ่ม

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง กลุ่มตัวอย่างซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองตามเงื่อนไข การทดลอง จำนวน 12 กลุ่ม ใช้เวลาทดลองกลุ่มละ 5 วัน วันละ 45 นาที

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง เรื่องละ 1 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



## 5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

### 5.1 ตัวแปรอิสระ มี 3 ตัวแปร คือ

#### 5.1.1 การวางตำแหน่งของบทสรุป แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ

5.1.1.1 บทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง

5.1.1.2 บทสรุปรวบยอดหลังเนื้อเรื่อง

#### 5.1.2 รูปแบบของบทสรุป แปรค่าเป็น 3 ระดับ คือ

5.1.2.1 บทสรุปแบบบรรยายและมีภาพประกอบ

5.1.2.2 บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ

5.1.2.3 บทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

#### 5.1.3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือ

5.1.3.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

5.1.3.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

6. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดด้านความรู้ความจำ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียน หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อเรื่องและบทสรุป ที่ครอบคลุมความคิดรวบยอด จุดประสงค์ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง เรื่องละ 1 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

2. บทสรุป หมายถึง ความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญ

ของเรื่อง (เรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง เรื่องละ 1 บทเรียน คือ บทเรียนเรื่องปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม)

3. บทสรุปแบบบรรยายและมีภาพประกอบ หมายถึง ความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของเรื่องที่บรรยายเป็นตัวอักษรโดยใช้ตัวพิมพ์หนาและมีภาพวาดลายเส้นขาว-ดำ และมีคำบรรยายประกอบด้านล่างของภาพ

4. บทสรุปแบบบรรยายและมีคำถามประกอบ หมายถึง ความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของเรื่องที่บรรยายเป็นตัวอักษรโดยใช้ตัวพิมพ์หนาและมีคำถามแบบเติมคำในช่องว่าง

5. บทสรุปแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว หมายถึง ความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของเรื่องที่บรรยายเป็นตัวอักษรเพียงอย่างเดียวโดยใช้ตัวพิมพ์หนา

6. การวางตำแหน่งของบทสรุป หมายถึง การปรากฏของบทสรุปในลำดับก่อนหลังที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบส่วนอื่นของบทเรียน

7. บทสรุปแทรกระหว่างเนื้อเรื่อง หมายถึง บทสรุปหลังเนื้อเรื่องย่อยแต่ละตอน ซึ่งในเนื้อเรื่องใหญ่หนึ่งเรื่องแยกเป็นเนื้อเรื่องย่อยหลายเนื้อเรื่องย่อย

8. บทสรุปรวบยอดหลังเนื้อเรื่อง หมายถึง บทสรุปหลังเนื้อเรื่องทั้งหมด เนื้อเรื่องทั้งหมดแยกเป็นเนื้อเรื่องย่อยหลายเนื้อเรื่อง

9. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถด้านความรู้ความจำของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยนำแบบทดสอบจุดประสงค์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกระทรวงศึกษาธิการที่ครอบคลุมทุกเนื้อเรื่องมาดัดแปลง เป็นคำถามแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

11. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนสูง ได้จากการนำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ครอบคลุมทุกเนื้อเรื่อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์กลุ่มบนและล่างร้อยละ 27 แล้วสุ่มนักเรียนจากกลุ่มที่ได้คะแนนตั้งแต่สูงสุดลงมา ร้อยละ 27 มาจำนวน 180 คน

12. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ ได้จากการนำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ครอบคลุมทุกเนื้อเรื่อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์กลุ่มบนและล่างร้อยละ 27 แล้วสุ่มนักเรียนจากกลุ่มที่ได้คะแนนตั้งแต่ต่ำสุดขึ้นไปร้อยละ 27 มาจำนวน 180 คน

13. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากนักเรียนได้เรียนบทเรียนจบแต่ละบท เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความจำ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน เรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งประกอบด้วย 5 บทเรียน ๆ ละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ

14. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ความจำ ที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง