

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับว่ามีความเชื่อมโยงและเกี่ยวพัน กับชีวิตของมนุษย์เรามากอย่างยิ่ง ทั้งในด้านการดำรงชีวิต การคมนาคมขนส่ง การสื่อสาร เศรษฐกิจ สังคม การแพทย์ รวมทั้งด้านอื่นๆ โดยเฉพาะด้านการศึกษา ซึ่งเราจะเห็นว่าวิทยาศาสตร์มีส่วนผลักดันให้ระดับการศึกษาพัฒนามากขึ้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญที่ทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่สนองความต้องการของมนุษย์เราอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้คนได้มีการพัฒนาวิธีการคิด ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา มีทักษะที่ดีในการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นกระบวนการ และเป็นระบบ แม้ว่าการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านชีวิตความเป็นอยู่ที่สะดวกสบายและอายุยืนนานขึ้น หากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ โดยมิได้พิจารณาอย่างรอบคอบและกว้างไกลแล้ว ย่อมเกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติอย่างมหันต์ เมื่อมองไปข้างหน้า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรช่วยเตรียมให้มนุษย์มีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต และปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อที่พึงตระหนัก คือ การดำรงชีวิตของมนุษย์มิใช่เพื่อกอบโกยผลประโยชน์จากธรรมชาติ หรือการทำตนอยู่เหนือธรรมชาติ หากแต่มนุษย์ต้องเรียนรู้ธรรมชาติที่จะดำรงชีวิตอย่างสันติร่วมกับผู้อื่น กับสังคมวัฒนธรรมและกับธรรมชาติ ความจำเป็นและเหตุผลหนึ่งที่มีมนุษย์จำเป็นที่จะต้องนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โดยเฉพาะเทคโนโลยี) มาใช้ คือ มีความต้องการที่จะแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวัน หรือปัญหาในด้าน การประกอบอาชีพ ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงยกระดับฐานะความเป็นอยู่หรือเพื่อแสวงหากำไรในการค้า ตัวอย่างเช่น เจ้าของโรงงานสนใจที่จะนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและลดปัญหาล้างสิ่งแวดล้อม ชวนาสนใจที่จะนำก๊าซชีวภาพมาใช้เพราะต้องการทุนเวลาในการไปหาฟืน ชวนาสนใจที่จะใช้รถไถนาเอนกประสงค์เพราะต้องการเพิ่มผลผลิต เป็นต้น

ดังนั้น เราจะเห็นว่าในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน จะต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการทางด้านความรู้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ ด้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้นักคิดในสังคม รู้จักวิธีการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีระบบ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา ซึ่งวิธีการคิดนั้นเป็นวิธีเดียวกันกับที่ใช้อยู่ในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการในข้อที่ 2 มีใจความสำคัญ คือ ต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ทั้งนี้สอดคล้องกับมาตรา 65 และมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่สามารถทำได้ เพื่อให้มีความรู้ และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ทำให้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ที่สำคัญคือความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดขั้นสูง ได้แก่การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม และความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม จากสมรรถนะนี้จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนที่โยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในการดำเนินชีวิตประจำวันต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ไปในการแก้ปัญหาและผลิตผลงานอย่างสร้างสรรค์ ยิ่งในอนาคตสังคมมีแนวโน้มที่จะทวีความสลับซับซ้อนมากขึ้น บุคคลต้องใช้ความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ไปในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น การเตรียมเยาวชนให้อยู่ในสังคมอนาคตได้ดี จึงควรเตรียมการในเรื่องการส่งเสริมหรือพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่วัยนี้ โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) การศึกษาระดับนี้ เน้นการเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่างๆ

จากผลการประเมินมาตรฐานการจัดการการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะในมาตรฐานที่ 4 เรื่องผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ จากการรายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 2 (พ.ศ. 2549 - 2553) ของโรงเรียนบ้านแฮดศึกษา อำเภอบ้านแฮด

จังหวัดขอนแก่น ประเมินโดย สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน: สมศ.) พบว่า โรงเรียนมีมาตรฐานนี้อยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีผลสำเร็จค่าเฉลี่ยของร้อยละนักเรียนที่ได้ คือ ร้อยละ 71.18 ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่จะให้อยู่ในระดับที่ดี นั่นคือนักเรียนต้องมีจำนวนร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงจะสามารถผ่านเกณฑ์ในมาตรฐานนี้ได้ ส่งผลให้การประเมินภายนอกในรอบที่ 2 ของโรงเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งทางโรงเรียนรวมทั้งบุคลากรต้องหาวิธีการหรือแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้สามารถผ่านมาตรฐานนี้ และเตรียมความพร้อมในการรองรับการประเมินภายนอกในครั้งต่อไป ทั้งนี้ได้มีผู้ได้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดอีกข้อหนึ่งในมาตรฐานที่ 4 ที่ได้กล่าวถึงประชากรของประเทศ ที่ต่อไปในอนาคตนักเรียนต้องเจริญเติบโตเป็นบุคลากรอันจะเป็นแรงผลักดันสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป ชาญณรงค์ พรู่มโรจน์ (2546) กล่าวว่า “...ประเทศใดที่ประชากรส่วนใหญ่มีความคิดสร้างสรรค์และรัฐบาลสามารถนำศักยภาพเหล่านั้นพัฒนาสู่สังคม ย่อมนำพามาซึ่งความเจริญของประเทศชาติ ตัวอย่างเช่น ประเทศญี่ปุ่นที่มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพและความสามารถสูง จึงสามารถนำพาประเทศให้ผ่านวิกฤตทางเศรษฐกิจและสังคมในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้...” ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจในการพัฒนาและให้ความสำคัญอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ในฐานะครู การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนักเรียนจึงเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นควรได้รับการเสริมสร้างและพัฒนาให้สูงขึ้น เป็นเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง เพื่อจะได้เจริญเติบโตเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและพร้อมที่จะสร้างประโยชน์และจรรโลงสังคม ประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นคุณสมบัติที่มีคุณภาพกว่าความสามารถด้านอื่นๆ ของมนุษย์ บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะสามารถสร้างสรรค์ตนเองและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม พึงพอใจและมีชีวิตที่เป็นสุขได้ จากแรงคลใจ จินตนาการที่ควบคู่กับความอดสาหะบาก บันอย่างเต็มกำลังความสามารถ ก็จะช่วยให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายได้ การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ จึงช่วยให้บุคคลใช้ความสามารถของตนในการพัฒนาประโยชน์อย่างเต็มที่เป็นประการสำคัญ และส่งเสริมความมีภาวะสุขภาพจิตดี คนที่มีสุขภาพจิตดี ย่อมมีสติสัมปชัญญะ และสามารถแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาเกิดประโยชน์ในทางที่ถูกที่ควรได้อย่างเต็มที่ ทั้งต่อตนเองและต่อสังคมส่วนรวมได้ (อารี รังสินันท์, 2526)

จากลักษณะสำคัญหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีส่วนในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น (Penick และ Bonnstter, 1996 อ้างถึงในประหยัด โพธิ์ศรี, 2550) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นับว่าเป็นอีกแนวคิดหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาตาม

แนวคิดของคอนสตรัคติวิซึม คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องราวของสิ่งแวดล้อมอย่างมีความหมาย ได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ได้รับกับสถานการณ์เดิมที่คุ้นเคย แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่ามนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่มีความเชื่อมโยงประสานสัมพันธ์กันอย่างไม่สามารถที่จะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ บทบาทของครูไม่เพียงแต่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เท่านั้น แต่ต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการจัดกิจกรรมที่มีความหมายให้กับผู้เรียนภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เป็นจริงในโรงเรียนหรือชุมชน ความรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิซึมจึงเป็นความรู้ที่คงทน และสามารถที่จะนำไปใช้ได้จริงให้ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียนต่อไป (อังคณา อ่อนธานี, 2549) การจัดกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนี้เป็นการบูรณาการการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กับบริบทของความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นการส่งเสริมการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์เพราะธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีการพัฒนาผ่านกระบวนการทางสังคม กระบวนการทางสังคมช่วยให้ข้อค้นพบต่างๆของนักวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สาธารณะทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์มีความเชื่อถือได้และสามารถอ้างอิงได้ จากการศึกษาที่วิทยาศาสตร์ได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของกระบวนการทางสังคม จึงได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเรียนรู้ในสาระวิชาวิทยาศาสตร์ (โชคชัย ยืนยง, 2551)

ลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมพลเมืองให้เป็นผู้ที่สามารถอาศัยอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างปกติสุข โดยมีความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งจะเชื่อมโยงไปถึงความเข้าใจในการจัดการกับประเด็นปัญหา ซึ่งเป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมหรือสังคมนั้นๆ รวมทั้งเป็นการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปรายในเรื่องของการแก้ปัญหาอย่างเสรี ซึ่งประเด็นปัญหานั้นก็มีมากมาย แตกต่างกันไปในแต่ละแห่ง แต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละสังคม ดังนั้นแนวทางในการจัดการกับประเด็นปัญหานั้นๆ จึงมีหลากหลายวิธี (ชวนชื่น โชติโรตง, 2541) การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้นได้ (ประทุม อัดชู, 2544) จุดมุ่งหมายที่สำคัญหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมคือการสร้างสรรค์พิสัย (Creative Domain) คือ การจินตนาการและการสร้างสรรค์ (Creating) (Yager และ Tamir, 1993 อ้างถึงใน พัดชา เพิ่มพิพัฒน์, 2546)

ด้วยหลักการและเหตุผลที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่จะเป็นการฝึกฝนให้นักเรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ตอบรับถึงความจำเป็นและสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2. คำถามการวิจัย

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเป็นอย่างไร

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ จำนวนร้อยละ 70 ขึ้นไป มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ได้หรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

3.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ด้านผู้เรียน กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแฮดศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่นที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2552 จำนวน 35 คน

4.2 ด้านเนื้อหา เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาเรียน 18 ชั่วโมง

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศของนักเรียน

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนในการคิดค้นหาสิ่งแปลกใหม่ มีความยืดหยุ่นและมีความหลากหลาย โดยมีสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา ประกอบด้วยการคิด 3 ลักษณะ คือ

- 1) ความคิดคล่อง (Fluency) คือ ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน
- 2) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ การคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง
- 3) ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ ความคิดแปลกใหม่ที่ไม่มีการคิดมาก่อน

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5.3 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ดัดแปลงมาจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของสุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

5.4 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของนักเรียน

5.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมตามแนวคิดของ Carin (1997) ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ขั้นสืบค้น (search)
- 2) ขั้นแก้ปัญหา (solve)
- 3) ขั้นสร้างสรรค์ (create)
- 4) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share)
- 5) ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (action)

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

6.2 เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสร้างสรรค์

6.3 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาหรือกิจกรรมเป็นสื่อ กระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนเองและครู มีความเป็นประชาธิปไตย