

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
3. อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้เสนอไว้ดังนี้

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้เสนอไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม
40	25	18.75	40	100.00

จากตารางที่ 2 เมื่อนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินมาตรฐานคุณภาพของผู้เรียนของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน, 2549) ผ่านเกณฑ์ระดับดีไว้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และกำหนดจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับดีไว้ร้อยละ 75 ขึ้นไป พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 เป็นจำนวน 40 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับดีร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้เสนอไว้ดังนี้

ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยได้เสนอไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 70	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
40	40	28	37	92.50

ตารางที่ 3 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป พบว่า นักเรียนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นจำนวน 37 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมาย ร้อยละ 92.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. อภิปรายผล

3.1 ผลด้านความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินมาตรฐานคุณภาพของผู้เรียนของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน, 2549) ผ่านเกณฑ์ระดับดีไว้ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และกำหนดจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับดีไว้ร้อยละ 75 ขึ้นไป พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 เป็นจำนวน 40 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ระดับดีร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ในบริบทของประสบการณ์ของนักเรียน ส่งผลต่อความสามารถในการนำประสบการณ์ ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน โดยการวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม โดยไม่เน้นการจำเนื้อหา ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนฤมล ยุตาคม (2542) ประกอบด้วย 6 ลักษณะดังต่อไปนี้

1) การมองเห็นตัวอย่างความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายอาหารและสารอาหาร ที่วิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ได้ว่า นักเรียนมีมโนคติเกี่ยวกับอาหารและสารอาหารดังนี้ “อาหารหมายถึง สิ่งที่เราบริโภคเข้าไปแล้วไม่เกิดโทษต่อร่างกาย แต่ให้ประโยชน์แก่ร่างกาย ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโต ให้พลังงานและความอบอุ่น ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ตลอดจนสร้างภูมิคุ้มกันด้านทานโรคให้แก่ร่างกาย ส่วนสารอาหาร หมายถึง สารเคมีต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในอาหารแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด วิตามิน แร่ธาตุและน้ำ” แล้วนักเรียนร่วมกันจำแนกอาหารพื้นบ้านของคนอีสานที่ครูยกตัวอย่างมาให้ได้ว่า “ข้าวเหนียว จัดเป็นอาหาร ที่มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ใก่ย่างจัด เป็นอาหาร ที่มีสารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน เป็นต้น” แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สารอาหารที่ให้พลังงาน โดยนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นว่า “สารอาหารที่ให้พลังงาน หมายถึง สารที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร สารเหล่านี้ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ในอาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารที่แตกต่างกันไป เราสามารถทดสอบอาหารได้ว่ามีส่วนประกอบของสารอาหารประเภทใดโดยใช้สารละลายไอโอดีนทดสอบ

แป้ง และสารละลายเบนดิซท์ทดสอบน้ำตาล ซึ่งแป้งและน้ำตาลเป็นสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรต ส่วนโปรตีนทดสอบโดยใช้การทดสอบแบบไบยูเรต สำหรับไขมันทดสอบโดยนำมาอยู่กับกระดาษกรอง” เมื่อเกิดความคิดรวบยอดแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันลงมือออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการทดสอบสารอาหารที่ให้พลังงานจากอาหารที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น กล้วย นักเรียนสามารถทดสอบเพื่อหาโปรตีนได้โดยใช้การหยดสารละลายไบยูเรต ทดสอบเพื่อหาไขมันได้โดยดูกับกระดาษกรอง นอกจากนี้ นักเรียนได้ทำการศึกษาลากโภชนาการอาหาร ตัวอย่าง 2-3 ชนิด แล้วร่วมกันอภิปรายถึงความสอดคล้องของผลการตรวจสอบสารอาหารกับข้อมูลบนฉลากนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในด้านการพิจารณาเลือกซื้ออาหารมารับประทาน และมีการจัดทำเอกสารแผ่นพับเพื่อเผยแพร่ความรู้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมอีกทางหนึ่ง

2) การนำความคิดรวบยอดและทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สิ่งเป็นพิษในอาหาร นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและร่วมกันวางแผนจากประเด็นปัญหานั้นที่นักเรียนสนใจคือ “นักเรียน มีวิธีการตรวจสอบว่าผงชูรสนั้นเป็นของแท้หรือของปลอมได้อย่างไร” ทำการทดลองตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบหาผงชูรส ตามวิธีการที่นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนมา นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ สรุปข้อค้นพบจากการทดลองและการศึกษาค้นคว้าได้ว่า “เราสามารถตรวจสอบผงชูรสที่นำมาใช้ปรุงแต่งอาหารในชีวิตประจำวัน ได้จากการนำผงชูรสที่ต้องการทดสอบใส่ในช้อนโลหะ แล้วนำไปเผาไฟให้ร้อนจัด ถ้าเกิดผงสีดำ แสดงว่าไม่พบสารบอแรกซ์ จัดเป็นผงชูรสแท้” ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแยกผงชูรสแท้และผงชูรสปลอมได้ นอกจากนี้ นักเรียนได้ทำการทดลองเพื่อร่วมกันตอบคำถามในประเด็นที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันว่า “เมื่อนักเรียนซื้อถ้วยเต๋ยมารับประทานที่บ้าน ต้องการใส่น้ำส้มสายชูเพื่อปรุงรสอาหาร แต่ไม่แน่ใจว่าน้ำส้มสายชูที่ทางร้านให้มานั้นเป็นน้ำส้มสายชูแท้หรือปลอม นักเรียนจะมีวิธีทดสอบน้ำส้มสายชูนี้อย่างไรว่าเป็นของแท้ นักเรียนบางกลุ่มทำการทดสอบโดยนำผักชีต้นหอม แช่ไว้ในน้ำส้มสายชู ถ้าผักชีต้นหอมยังมีสีเขียวเหมือนเดิมแสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ และนักเรียนบางกลุ่มทำการทดสอบน้ำส้มสายชูโดยใช้เงินเขียนไวโอเล็ต แล้วอภิปรายร่วมกันจนได้ข้อสรุปว่าถ้าเป็นน้ำส้มสายชูแท้ เงินเขียนไวโอเล็ตจะมีสีม่วงคงเดิม แต่ถ้าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม ซึ่งได้จากการนำกรดกำมะถันผสมน้ำให้เจือจาง จะมีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ กรดนี้จะเปลี่ยนสีของเงินเขียนไวโอเล็ตจากสีม่วงเป็นสีเขียวอ่อน หรือสีน้ำตาลอ่อน หากรับประทานเข้าไปจะกัดกร่อนทำลายกระเพาะอาหารและทางเดินอาหารทีละน้อยจนถึงกับทำให้ทางเดินอาหารทะลุได้ จะเห็นได้ว่าการบริโภคน้ำส้มสายชูผิดประเภท หรือการผลิตอย่าง

ไม่ถูกต้อง จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้อย่างมาก ดังนั้นในการเลือกซื้อน้ำส้มสายชูจึงควรศึกษาและอ่านฉลากทุกครั้ง ซึ่งต้องมีการระบุรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ระบุประเภทของน้ำส้ม ปริมาณกรด ปริมาตรสุทธิ เลขสารบอณาหาร ชื่อ ที่ตั้งผู้ผลิต วันเดือนปีที่ผลิตหรือวันหมดอายุ เป็นต้น”

3) การเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับอาหารและโภชนาการ ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พลังงานสะสมในอาหาร นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลักการทางวิทยาศาสตร์จากประเด็นคำถามที่ว่า “อาหารนำไปสร้างเป็นพลังงานได้อย่างไร” ได้ว่า “อาหารที่ถูกย่อยให้มีโมเลกุลขนาดเล็กจนกลายเป็นสารอาหารแล้ว จะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งเลือดจะนำสารอาหารไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ โดยการสันดาปด้วยออกซิเจนจะทำให้สารอาหารแตกตัว ให้พลังงานคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ กระบวนการนี้เรียกว่า การหายใจแบบใช้ออกซิเจน เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และมีกระบวนการควบคุมพลังงานที่ปล่อยออกมาจากอาหาร สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนเท่านั้นที่ให้พลังงานออกมาส่วนสารอาหารชนิดอื่น ๆ จะไม่ให้พลังงาน” จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบในประเด็นที่ว่า “เราจะมีวิธีทดสอบได้อย่างไรว่า สารอาหารคาร์โบไฮเดรตให้พลังงาน” โดยร่วมกันทำกิจกรรมเรื่อง พลังงานจากสารอาหารบางชนิด นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองและอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการหาพลังงานที่สะสมในอาหาร โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณความร้อนที่สะสมในเมล็ดถั่วลิสงซึ่งจากการทดลองนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า “อุณหภูมิของน้ำก่อนต้ม (28 °C) และหลังต้มด้วยเมล็ด ถั่วลิสงแห้ง (30 °C) เพิ่มขึ้นแสดงว่า อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไป เพราะได้รับพลังงานความร้อนจากเมล็ดถั่วลิสงแห้งนั่นเอง ดังนั้นถั่วลิสงมีพลังงานสะสมอยู่ และสารอาหารแต่ละชนิดมีพลังงานสะสมไม่เท่ากัน พลังงานที่สะสมในอาหารนิยมนวัดเป็นแคลอรี โดย 1 แคลอรี หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส หรือเท่ากับ 4.2 จูล อาหารต่างชนิดกันจะให้ความร้อนต่างกัน เพราะมีพลังงานสะสมอยู่ต่าง ๆ กันดังนี้ คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี ดังนั้นไขมันมีพลังงานสะสมมากที่สุด”

4) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเรื่องอาหารที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน จากกิจกรรมการเรียนการสอนมีประเด็นคำถามว่า “หากนักเรียนมีอาการเลือดตามไรฟันอยู่บ่อยๆ ผู้ปกครองจึงซื้อผลไม้ที่มีวิตามินซีมารับประทานซึ่งได้แก่ ฝรั่ง มะเขือเทศ มะขามป้อม มะขาม มะนาว สับปะรด มะละกอสุก และส้ม นักเรียนจะมีวิธีทดสอบเพื่อเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่างๆ นี้ได้อย่างไร” “จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผน ออกแบบการทดลอง

ระบುವัตถุประสงค์ของกิจกรรม ออกแบบตาราง ดำเนินการทดลอง บันทึกผลการทดลอง พร้อมตอบคำถามท้ายการทดลองเรื่อง การเปรียบเทียบปริมาณวิตามินซีในผลไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ฝรั่ง มะเขือเทศ มะขามป้อม มะขาม มะนาว สับปะรด มะละกอสุก และส้ม เป็นต้น แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้จากการทดลองและสรุปสาระสำคัญได้ว่า “จากการทดลองเราทราบได้ว่าน้ำผลไม้ชนิดใดมีปริมาณวิตามินซีมากกว่าหรือน้อยกว่า สารละลายวิตามินซีมาตรฐาน 0.01% ที่ใช้เป็นเกณฑ์ โดยดูจากการเปรียบเทียบจำนวนหยดของน้ำผลไม้ชนิดนั้น ๆ กับจำนวนหยดของสารละลายวิตามินซี 0.01% ที่หยดลงในน้ำแป้งสุกผสมสารละลายไอโอดีนซึ่งมีสีน้ำเงินจนสารละลายไม่มีสี หากจำนวนหยดของสารละลายน้ำผลไม้ที่ต้องการทดสอบมากกว่าจำนวนหยดของสารละลายวิตามินซี 0.01 % ที่ใช้เป็นเกณฑ์ แสดงว่าสารละลายน้ำผลไม้มีปริมาณวิตามินซีน้อยกว่า สารละลายวิตามินซีที่ใช้เป็นเกณฑ์ แต่ถ้าจำนวนหยดของน้ำผลไม้มีน้อยกว่าแสดงว่าน้ำผลไม้ชนิดนั้นมีปริมาณวิตามินซีมากกว่า สารละลายวิตามินซีที่ใช้เป็นเกณฑ์” จากนั้นร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามในสถานการณ์ต่างๆ ได้ว่า “ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น มะขามเทศจะไม่มีวิตามินซี ความเปรี้ยวจึงไม่ใช่สิ่งที่บอกว่ามีวิตามินซี ผลไม้บางอย่างมีวิตามินซีมาก บางอย่างมีน้อยแต่ถ้าตากแห้ง แช่อิ่มหรือต้มแล้ว จะไม่เหลือวิตามินซีอีก เนื่องจากวิตามินซีถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน” “ผักสดเมื่อนำไปต้มสุก หรือไปผ่านการแปรรูปไม่ว่าจะเป็นการตากแห้ง หมักดอง จะทำลายวิตามินซีที่อยู่ในอาหารไปในปริมาณมาก แสงแดดหรือความร้อนจะทำให้วิตามินซีสลายตัวและเสื่อมคุณภาพได้ง่ายจึงไม่ควรต้มหรือผัดผักนานเกินไป ส่วนการแช่เย็นไม่ได้ทำให้ผักผลไม้สูญเสียวิตามินซี แต่มีข้อเสียอยู่ตรงที่ เมื่อนำออกมาวางในอุณหภูมิปกติแล้ว ออกซิเจนในอากาศจะทำให้วิตามินซีสลายตัวเร็ว” “ควรล้างผักก่อนการหั่น เพราะการล้างจะทำให้สูญเสียวิตามินที่ละลายน้ำบางชนิด เช่น วิตามินบี วิตามินซี” เป็นต้น

5) การเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารจากสื่อมวลชน ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สิ่งเป็นพิษในอาหาร โดยนักเรียนอ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ เรื่อง กินอาหารแถมสารพิษ นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารพิษที่พบในข่าวว่า “อาหารเกือบทุกชนิดที่เรากินอยู่ทุกวันนี้มีสิ่งต่างๆ เจือปนอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งบ่อยครั้งที่สิ่งเจือปนเหล่านี้เป็นพิษทำให้ผู้บริโภคเกิดบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ ในการกินอาหารจึงควรกิน ให้ครบทุกชนิด พอเพียงต่อความต้องการของร่างกายและหลีกเลี่ยงอาหารที่มีสารปนเปื้อน” นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้มาให้เชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของการทดลองและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปอภิปรายในการสร้างทางเลือกโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและจากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการสร้างทางเลือกเกี่ยวกับการป้องกันและหลีกเลี่ยงอันตรายจากอาหารที่มีสิ่งเป็นพิษเจือปนอยู่

ให้ถูกต้องปลอดภัย และพิจารณาข้อดีข้อเสียของแต่ละทางเลือกได้” รวมทั้งพิจารณาบทความ “ทางสองแพร่งของอาหาร GMOs” แล้วร่วมกันวิเคราะห์แนวคิดของบทความได้ว่า “เป็นอันตรายจากสารอาหาร GMOs” ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาอันตรายที่เกิดจากอาหาร GMOs ได้ว่า “ควรติดฉลากสินค้า GMOs ทุกชนิด เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจของผู้บริโภค” เป็นต้น

และ 6) การตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับอาหารโภชนาการและวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ มโนคติทางเลือกวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร มากกว่าการบอกต่อๆ กันมาหรือการใช้อารมณ์ ตัวอย่างเช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความสำคัญของอาหารกับสุขภาพ โดยนักเรียนได้ร่วมกันรณรงค์และประกาศเสียงตามสายภายในโรงเรียนให้หันมาใส่ใจเรื่องอาหารกับสุขภาพ โดยการบริโภคผักที่ปลอดสารพิษ และร่วมกันจัดทำโครงการปลูกพืชผักสวนครัวที่ปลอดสารพิษเพื่อมีวัตถุประสงค์ให้มีพืชผักเพียงพอแก่การบริโภคในครัวเรือน ทำให้ได้รับสารอาหารครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายและช่วยลดภาระค่าครองชีพ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 พลังงานสะสมในอาหาร จากกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ นักเรียนได้ทำการชั่งน้ำหนักของนักเรียนในกลุ่ม คำนวณหาพลังงานที่ร่างกายต้องการเป็นกิโลแคลอรีต่อวัน คำนวณหาโปรตีนที่ร่างกายต้องการเป็นกรัมต่อวัน วางแผนการเตรียมอาหารมื้อหนึ่งของนักเรียน โดยใช้ข้อมูลทางโภชนาการจากกระดาศห่ออาหาร และคำนวณหาปริมาณของพลังงานและปริมาณของโปรตีนทั้งหมดที่ได้จากอาหารมื้อนี้ ส่งผลให้นักเรียนรู้จักเลือกรับประทานอาหารได้หลากหลายชนิดไม่รับประทานจำเจและคำนึงถึงปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการด้วย และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โภชนาการของเด็กวัยเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนได้ทำการคำนวณหาค่าดัชนีมวลกายของตนเองแล้วเทียบกับค่ามาตรฐาน (คำนวณค่า BMI: เป็นค่าดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบความสมดุลระหว่างน้ำหนักตัวและส่วนสูงของมนุษย์) และร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามที่ว่า ผลที่ได้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาวะร่างกายและสุขภาพของแต่ละคนหรือไม่ แล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมสมองทำการวางแผนและทำการวิเคราะห์รายการอาหารที่รับประทาน 1 วัน จนสรุปประเด็นได้ว่า “อุปนิสัยในการรับประทานอาหารมีความสัมพันธ์กับค่า BMI คือ ถ้าได้รับสารอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกายก็จะเป็นโรคขาดสารอาหาร แต่ถ้าได้รับมากเกินไปก็จะเป็นโรคอ้วน เด็กวัยเรียนจึงต้องการพลังงานและสารอาหารในปริมาณที่สูง โภชนาการของเด็กวัยนี้มีความจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสม เพื่อไม่ให้มีอาการผิดปกติที่เกิดจากการได้รับสารอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ร่างกายแข็งแรง” เป็นต้น

แสดงให้เห็นว่า การสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการประสบการณ์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยได้นำกระบวนการกลุ่มเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนแต่ละกลุ่มเป็นผู้กระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน สร้างความรู้จากการที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ ความคิดแก่กัน ให้มากที่สุด โดยครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ช่วยเหลือหากมีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนทุกคนมีความกระตือรือร้น มีความสนุกสนาน สนใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถและสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งในการจัดการเรียนรู้ทุกเนื้อหา ครูผู้สอนจะเน้นทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้นและอย่างต่อเนื่องทุก ๆ เนื้อหา ทำให้นักเรียนเกิดทักษะและพัฒนาขีดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประทุม อัดชู (2544) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม/ทฤษฎีการสร้างความรู้ในเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนในด้านความคิดรวบยอด ทักษะการนำไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และบรรยากาศในการเรียน กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) ด้านความคิดรวบยอด จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 25.41 หลังเรียน 83.55 นั่นคือ พัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.14 (2) ด้านทักษะ วิธีการค้นหาความรู้และการนำไปใช้ นักเรียนมีทักษะการค้นหาความรู้กว้างขวางขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น (3) ด้านความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดสถานการณ์ และเสนอแนะวิธีการแก้ไขได้เป็นอย่างดี ทำนองเดียวกับพดชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจากการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าร้อยละ เท่ากับ 68.10 และจากการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหาร ไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเนื้อหาของผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75 ด้านรูปแบบ

ของผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.77 จากผลการวิจัยดังกล่าวหลังจากที่นักเรียนทำแบบวัด นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายอยู่แต่ในห้องเรียนตลอดเวลา ไม่เคยได้รับการฝึกฝนทักษะการปฏิบัติและความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน คุ้นเคยกับการทำแบบวัดที่เน้นการท่องจำ ในขณะที่ครั้งนี้ นักเรียนต้องทำแบบวัดที่ค่อนข้างยาก เน้นการวิเคราะห์ และการนำไปใช้ แต่นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยสังเกตจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นตอนที่ 7 พบว่านักเรียนสามารถคิดและออกแบบผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพได้อย่างน่าพอใจ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะการปฏิบัติและกระบวนการกลุ่ม มีความสามัคคีกันภายในกลุ่มเพื่อสร้างสรรค์ผลงานของตนให้ดีที่สุด เช่นเดียวกับ Mackinnu (1992) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม กับการเรียนตามแบบเรียน จากการสอนของครูจำนวน 15 คน โดยให้นักเรียน 30 ห้อง แล้วรวบรวมข้อมูลโดยการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยเทคนิคแบบเมตตา ผลการวิจัยพบว่า ด้านมโนคติของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม กับการเรียนตามแบบเรียนไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าในด้านกระบวนการ การประยุกต์ ความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติในเชิงบวก และสอดคล้องกับ Iskandar (1992) ที่ได้ประเมินผลการใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ของ “ครูผู้นำ” จำนวน 12 คน ที่เข้าร่วมโครงการ chautauque ของไอโอวา (The Iowa chautauque Program) ระหว่างปี พ.ศ. 2532 – 2533 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6 – 9 จำนวน 600 คน โดยครูแต่ละคนเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และสอนตามแบบเรียน โดยการทดสอบก่อนและหลังการสอนวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย t-test และ ANOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่เรียนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สามารถรอบรู้มโนคติพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เหมือนกับนักเรียนที่ใช้แบบเรียนและสามารถนำมโนคติพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ การพัฒนาเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ครูและอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ การรับรู้ในการตั้งคำถามในห้องเรียน การแก้ปัญหา การรับรู้ในชั้นตอน การสอนของครูดีกว่า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการศึกษา พบว่า เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มาเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นจำนวน 37 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมาย ร้อยละ 92.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เน้นการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม นักเรียนมีอิสระในการวางแผนเพื่อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามที่แต่ละกลุ่มสนใจ แล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน โดยให้นักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมด้วยตนเองทุกขั้นตอน ครูมีหน้าที่ช่วยเหลือแนะนำและจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งเนื้อหาวิชาเรื่องอาหารมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียน ชุมชนและสังคม นักเรียนสามารถเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ ในเรื่องอาหารให้สัมพันธ์กับชีวิตจริง เป็นการช่วยให้นักเรียนตัดสินใจได้อย่างฉลาด มีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐวิทย์ พงนัตนดิ (2546) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิชาวิธีสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลการเรียนรู้วิชาวิธีสอนชีววิทยาที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่เรียนวิชาวิธีสอนชีววิทยา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 27 คน ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) พัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็น 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งคำถาม ขั้นวางแผน ค้นหาคำตอบ ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนการคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นการนำไปปฏิบัติ (2) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมพัฒนาและส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ การมีเหตุผล การกล้าคิด กล้าแสดงออก และการประยุกต์ใช้ความรู้ (3) นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจวิธีสอนชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนพัฒนาทักษะการสอน การวางแผนและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยา ซึ่งสอดคล้องกับประหยัด โพธิ์ศรี (2550) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73.08 สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด เช่นเดียวกับ ชมพูนุช แพงวงษ์ (2550) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 3 ใน ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คน โดยมีรูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิด Kemmis and Mc Taggart ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและการแก้ปัญหาดินโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนจำนวนร้อยละ 95.83 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในงานวิจัย ทำนองเดียวกับของธิดา รัตน์ อุหาพงศ์ (2546) ที่ศึกษาผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เน้นการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม นักเรียนมีอิสระในการวางแผนเพื่อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามที่แต่ละกลุ่มสนใจ แล้วมาแลกเปลี่ยน เรียนรู้กันในชั้นสะท้อนความคิดขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และชั้นขยายขอบเขตความรู้ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้และมโนคติหรือคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น