



“เมลามีน”

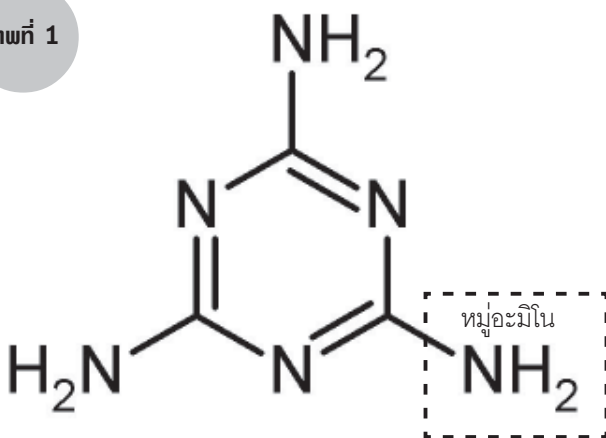
สารปนเปื้อนในอาหาร : กรณีศึกษาเพื่อความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์

ปัจจุบันเราจะเห็นข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ มากมายในเรื่องของการปนเปื้อนของสารเคมีหลากหลายชนิดในอาหาร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับสารเคมีชนิดนั้น ๆ โดยตรง อาทิเช่น การปนเปื้อนของสารฟอกขาว (กลุ่มสารประกอบซัลไฟต์ เช่น sodium hydrosulfite) สารเพิ่มความกรอบ (sodium borate) สีที่ใส่ในอาหาร (food coloring) สารกันบูด (preservatives) ยาฆ่าแมลงหรือสารตกค้างจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticide residues) และอื่น ๆ ส่วนสารปนเปื้อนที่เป็นข่าวครึกโครมอย่างต่อเนื่องในขณะนี้ก็เห็นจะเป็น “เมลามีน (melamine)”

เมลามีน คือ อะไร

เมลามีนเป็นสารเคมีที่ประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน คาร์บอน และไฮโดรเจน มีสูตรโครงสร้างทางเคมี คือ $C_3H_6N_6$ สังเคราะห์ขึ้นมาได้ในปี 1834 โดย Justus von Liebig นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน จนกระทั่งในช่วงปลายทศวรรษ 1930 จึงมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติกและผลิตภัณฑ์ลามิเนต

ภาพที่ 1



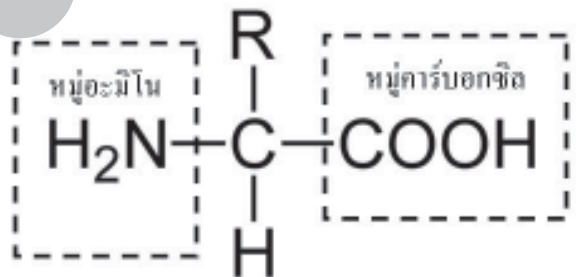
เมลามีนมีลักษณะเป็นผงสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส

เมื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมวัสดุต่างๆ จะช่วยทำให้เกิดการแข็งตัว ผิวเกิดความมัน และทนต่อความร้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี รวมทั้งทำให้วัสดุนั้นๆ ทนต่อความชื้นได้ดีอีกด้วย ซึ่ง

จากสมบัติดังกล่าว ทำให้เมลามีน และสารที่เป็นอนุพันธ์ของเมลามีน ถูกนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์และเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เครื่องครัว จานชาม ฟัน บอร์ด ผนัง โพลียูรีเทนโฟม สี ปู่ย กระดาษ และใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกอีกมากมายหลายชนิด

ส่วนสาเหตุที่มีการนำเอาเมลามีนมาใส่ในอาหาร ก็เนื่องมาจากเมลามีนมีโครงสร้างทางเคมีบางส่วนคล้ายกับกรดอะมิโน (ภาพที่ 1 และ 2) ซึ่งเป็นหน่วยย่อยของโปรตีน ทำให้มีการนำเอาเมลามีนมาผสมในอาหารหลายชนิดที่ต้องการให้มีปริมาณโปรตีนมากๆ ตามที่มาตรฐานของอาหารแต่ละชนิดกำหนดไว้ โดยเมื่อทำการตรวจวัดปริมาณโปรตีนในห้องปฏิบัติการเมลามีนก็จะให้ผลเสมือนกันมีโปรตีนจากธรรมชาติอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารนั้นๆ เนื่องจากเมลามีนมีหมู่อะมิโนเหมือนโปรตีนทำให้เกิดปฏิกิริยาเสมือนมีโปรตีนอยู่ในอาหารชนิดนั้นๆ นั่นเอง

ภาพที่ 2



การตรวจพบการใช้เมลามีนในอาหาร

ทำไมถึงมีการตรวจหาเมลามีนในอาหาร เนื่องมาจากสมบัติของเมลามีนที่คล้ายกับโปรตีนและมีราคาถูก จึงถูกกลุ่มผู้ผลิตที่ไม่ซื่อสัตย์ต่อผู้บริโภคนำไปผสมลงในอาหารคนหรืออาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุนการผลิตตั้งที่กล่าวไปแล้ว จนทำให้มีการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ ของมนุษย์โดยตรง

นอกจากนี้ยังพบว่าเมลามีนยังอาจจะปนเปื้อนมาจากการผสมในอาหารสัตว์หรือปุ๋ยบำรุงพืช จากนั้นก็จะส่งต่อเข้ามาถึงสัตว์ที่บริโภคอาหารหรือพืชนั้นๆ เข้าไป ดังนั้น จึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่จะพบว่า นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนมแล้ว ในไข่ไก่ เนื้อสัตว์และพืชผักก็สามารถตรวจพบการปนเปื้อนของเมลามีนได้ด้วยเช่นกัน

เราจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้ เมื่ออัตราการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารเพิ่มสูงขึ้น ขั้นตอนการลดต้นทุนการผลิตมีส่วนอย่างมากในการผลักดันให้เกิดการหาช่องทางที่จะลดต้นทุนการผลิตลง จนส่งผลทำให้มีการใช้สารเคมีในอาหารเกิดขึ้น โดยปกติแล้วการกินอาหารที่มีการปนเปื้อนเมลามีนเข้าไปในปริมาณน้อยจะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายของผู้ใหญ่ แต่ถ้ากินเข้าไปมากเกินไปจนกว่าค่าที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลึกสะสมในไต ขัดขวางการทำงานของไต และเป็นสาเหตุทำให้เกิดไตวายได้ในเวลาต่อมา สำหรับร่างกายทารกนั้นพบว่าจะไวต่อการปนเปื้อนของเมลามีนมากกว่าผู้ใหญ่ และร่างกายมีความทนทานต่อพิษของเมลามีนน้อยกว่า จึงเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของทารกกว่า 54,000 คน และทารกอีก 4 คนที่เสียชีวิตตั้งที่เป็นข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์



มาจาก : <http://images.theage.com.au/2008/09/23/215794/wbWLDm11420x100.jpg>



มาจาก : http://www.southernledger.com/images_ap/c53e9d8b-7bcd-4a58-98cf-d2357ae3f36f/c53e9d8b-7bcd-4a58-98cf-d2357ae3f36f.jpg

การศึกษาเพื่อความเข้าใจเชิงวิทยาศาสตร์

มีหลากหลายประเด็นในเรื่องของการปนเปื้อนของสารเคมีในอาหาร ที่ครูผู้สอนสามารถนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนได้ อาทิ เช่น เรื่ององค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางเคมีของสารปนเปื้อนต่างๆ การย่อยสลายและพิษวิทยาของสารปนเปื้อนที่มีต่อระบบต่างๆ ภายในร่างกาย รวมทั้งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

นอกจากนี้ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถแทรกประเด็นที่เกี่ยวกับ “จริยธรรม” ลงไปได้ ซึ่งสามารถชี้ประเด็นให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์เองก็มีทั้งคุณประโยชน์และโทษมหันต์เช่นกัน จะส่งผลดีหรือร้ายก็ขึ้นกับวิธีการนำมาใช้ และถ้าจะพูดว่าวิทยาศาสตร์ให้ประโยชน์กับมวลมนุษยชาติก็คงจะถูกดอง ในกรณีที่มีมนุษย์นำวิทยาศาสตร์มาใช้ในแง่ของการพัฒนาสิ่งทำให้เกิดผลดีต่อสิ่งมีชีวิตโดยรวม แต่หลายครั้งมนุษย์กลับเลือกนำเอาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการหาผลประโยชน์ส่วนตน โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เราจึงยังคงเห็นข่าวร้ายต่างๆ มากมายอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากสิ่งที่เรียกว่า “ความเจริญเติบโตและก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์”

และดูเหมือนว่า ยิ่งวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้นเท่าใด ภัยร้ายที่คุกคามสิ่งมีชีวิตก็ยิ่งทวีความรุนแรงและซับซ้อนมากขึ้นเท่านั้น วิทยาศาสตร์จะใช่คำตอบแห่งการพัฒนาเพื่อมวลมนุษยชาติและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือไม่ ขึ้นกับวิธีการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์เท่านั้นเอง

แนวทางการนำเอาประเด็นร้อนจากข่าวมาใช้ในการเรียนการสอน

บางครั้งอาจจะดูว่าเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนักที่จะนำเอาข่าวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาสอนแทรกในเนื้อหาที่กำลังดำเนินการสอนอยู่ ยิ่งถ้าเนื้อหาที่กำลังสอนเป็นเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับข่าว ครูผู้สอนอาจจะมองข้าม และไม่ให้ความสำคัญกับข่าววิทยาศาสตร์ที่เป็นประเด็นร้อนในสังคม ทำให้เสียโอกาสในการนำข่าวที่น่าสนใจมาเชื่อมโยงหรือเป็นพื้นฐานนำไปสู่เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับข่าว

“นักเรียนจะได้อะไรจากการนำเอาข่าววิทยาศาสตร์ที่เป็นประเด็นร้อนในสังคมมาสอนในชั้นเรียน”

การนำเอาประเด็นข่าววิทยาศาสตร์มาใช้ในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตระหนักและรับรู้ได้ว่าวิทยาศาสตร์ที่เรียนในชั้นเรียนเป็นเรื่องใกล้ตัว ไม่ได้มีความหมายแค่เพียงแต่เรียนเพื่อนำไปใช้ในการสอบเท่านั้น นักเรียนจะได้เรียนรู้และเข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่ามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการดำรงชีวิตในปัจจุบันได้ โดยผู้เรียนจะได้มีโอกาสวิเคราะห์ เปรียบเทียบ รวมถึงการประยุกต์ใช้และทำความเข้าใจกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในข่าวและเนื้อหาในบทเรียน ลองดูตัวอย่างต่อไปนี้เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนขึ้นครับ

การเรียนการสอนแบบสอนเนื้อหาในหนังสือเรียน เพียงอย่างเดียว

- สอนเรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
 - สารอินทรีย์ เป็นสารที่มีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้สารอินทรีย์ส่วนใหญ่ ยังมีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ และสารอินทรีย์บางชนิดอาจจะมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย สารอินทรีย์ที่พบในสิ่งมีชีวิตเรียกว่า "สารชีวโมเลกุล" มีหลายชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก เป็นต้น

- สอนเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA
 - พันธุวิศวกรรม การโคลนนิ่ง การวิเคราะห์ DNA และ การศึกษาจีโนม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA และความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA และมุมมองทางสังคมและจริยธรรมคืออะไร

นอกจากนี้ยังมีประเด็นอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ในชั้นเรียนได้ อาทิเช่น การปลูกถ่ายอวัยวะโดยใช้อวัยวะจากสัตว์หรือคน รวมทั้งประเด็นการซื้อขายอวัยวะคนเพื่อการปลูกถ่ายอวัยวะด้วย การกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ (ถ่านไฟฉาย มือถือ คอมพิวเตอร์ และอื่นๆ) การอนุรักษ์พลังงานภายในบ้านเรือนและโรงเรียน เป็นต้น

"แล้วจะนำเอาประเด็นข่าวในสังคมมาใช้ในชั้นเรียนได้อย่างไร"

รูปแบบของการมอบหมายงานให้กับผู้เรียน ก็คือ การให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อทำการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในประเด็นอื่นๆ ที่เป็นข่าวและเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หรือการนำเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการค้นหาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา โดยทำการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือใน

การเรียนการสอนแบบที่มีการนำข่าววิทยาศาสตร์มาใช้นั้นเรียน ประกอบกับการสอนเนื้อหาในหนังสือเรียน

- การนำเอาประเด็นข่าววิทยาศาสตร์มาใช้ในชั้นเรียน
 - เมลามีน สังกะหนาทกรเพิ่มเป็น 4 ราย กรณีนี้อาจความผดงปนเปื้อนเมลามีน ที่ได้สังกะหนาทกรไปแล้ว 4 คน ป่วยด้วยโรคนี้ในไต่กว่า 6,000 คนนั้น ทำให้จีนถูกจับจอตระจอบความปลอดภัยผลิตภัณฑ์นมทั่วประเทศ จนพบว่านมผดงสำหรับทารกของบริษัทในจีนถึง 22 บริษัท มีสารเมลามีนตัวการก่อโรคนี้ในไต่ในระดับต่างๆ กัน รวมถึงบริษัทนมยักษ์ใหญ่ในจีน ที่มีการส่งออกไปยังต่างประเทศ ผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเผยว่า*วิธีการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรจีนทำให้นมวัวขาดสารโปรตีน* เจ้าหน้าที่รัฐบาลเผยกรณีนี้ที่เลวร้ายยิ่งไปกว่านั้นก็คือผู้ค้าบางคนได้เติมน้ำลงไปนมและใส่เมลามีนลงไปเพื่อสร้างผลประโยชน์มากที่สุด ผู้ค้าสองพี่น้องที่ถูกจับยอมรับว่าพวกเขาต้อง*ใส่เมลามีนลงไปเพื่อให้ระดับโปรตีนผ่านมาตรฐานของการตรวจ* ทำให้นมดูเหมือนมีโปรตีนสูง ทั้งๆ ที่เมลามีนเป็นสารเคมีที่ใช้ทำปุ๋ย และพลาสติก สมบัติทางเคมีของเมลามีนเหมือนหรือต่างกับโปรตีนอย่างไรเหตุใดจึงนำมาใช้แทนกันได้ โปรตีนต่างกับสารชีวโมเลกุลชนิดอื่นอย่างไร

- การนำเอาประเด็นข่าวมาใช้ในการเรียนการสอน
 - ข่าวความขัดแย้งของการใช้เทคโนโลยีทาง DNA เช่น พืช GMOs การดัดแปลงพันธุกรรมสัตว์ การดัดแปลงพันธุกรรมแบคทีเรีย
 - ข่าวความก้าวหน้าของการวิจัยในด้านนี้ การโคลนนิ่งสัตว์ การโคลนนิ่งพืช การโคลนนิ่งมนุษย์ กระบวนการดังกล่าวทำอย่างไร และมีข้อดี ข้อเสียอย่างไร หรือผลดี และผลกระทบที่จะตามมาในอนาคต

ห้องสมุด หรือจากเว็บไซต์ต่างๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จากนั้นให้ผู้เรียนนำเสนอเนื้อหาหรือหลักวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบกับข่าวดังกล่าว เพื่อใช้ในการทำความเข้าใจกับข่าวและประเด็น เปิดโอกาสให้มีการซักถามและอภิปรายกันในชั้นเรียน และให้มีการนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวหากนักเรียนเข้าไปมีบทบาทในการแก้ปัญหานั้นๆ ทำให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดและฝึกทักษะและกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

รูปแบบการทำกิจกรรมและการวิเคราะห์ข่าวดังกล่าว จะเป็นการเสริมสร้างทักษะและกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดระดับสูง การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การค้นหาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ซึ่งทักษะดังกล่าวจะเป็นรูปแบบที่ติดตัวผู้เรียนมาและถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้กับเรื่องอื่นๆ ที่จะเผชิญต่อไปในอนาคต