

ภาวะโภชนาการและกิจกรรมของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของการใช้คู่มือการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

Nutrition Status, Activities of Matayomsuksa Student at The Kasetsart University Laboratory School and The Implementation Achievement of Carbohydrate Counting Manual

คำนำ

อาหารเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมสร้างร่างกายให้เจริญเติบโต มีความแข็งแรง และช่วยซ่อมแซม
อวัยวะส่วนที่สึกหรอของร่างกายให้สามารถทำงานได้ตามปกติ วัยรุ่นเป็นวัยที่มีความสำคัญ
วัยหนึ่งของช่วงชีวิต เนื่องจากเป็นวัยที่อยู่ในระยะที่ร่างกายยังมีการเจริญเติบโต อาหารจึงมี
ความสำคัญต่อการพัฒนาการที่ดีทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา นั่นคืออาหารที่สามารถ
ตอบสนองความต้องการของวัยรุ่นจะต้องมีทั้งปริมาณ จำนวนมื้ออาหาร คุณค่าทางสารอาหาร
ครบถ้วนด้านพลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ และน้ำ วัยรุ่นจึงจะมีสุขภาพ
ร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง และดำรงชีพอย่างมีประสิทธิภาพ (อัมพวัลย์, 2541) แต่จากสภาพความ
จำเป็นและเศรษฐกิจในสังคมไทยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งเป็นยุค
เทคโนโลยีของข้อมูลข่าวสาร ทำให้เกิดการแปรเปลี่ยนต่อวิถีชีวิตของประชาชนทั่วไปอย่าง
หลีกเลี่ยงไม่พ้นในปัจจุบันนี้มีความจำเป็นที่จะบริโภคอาหารนอกบ้านมากขึ้น ฟังพาอาหาร
สำเร็จรูป และอาหารทันใจจากต่างประเทศ ตามสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (สำนักอนามัย,
2540 ; ชนุดร, 2541) โดยเฉพาะวัยรุ่นซึ่งนิยมบริโภคอาหารที่มีพลังงานสูงและบริโภคได้สะดวก
จึงเป็นผลให้เกิดปัญหาภาวะการขาดสารอาหารบางชนิด และภาวะโภชนาการเกิน (สรวณีย์, 2541)
ในรอบ 20 ปี ปัญหาโรคอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวัยเด็กและวัยรุ่นทั่วโลกทั้งประเทศแถบลาติน
อเมริกา ยุโรป และเอเชีย พบว่า วัยรุ่นอายุระหว่าง 6-17 ปี อ้วนมากขึ้นเป็น 2 เท่าจากร้อยละ 5
เป็นร้อยละ 11 ในรอบ 10 ปีจากการศึกษาวัยรุ่นในเขตเมืองในประเทศไทย พบว่า ภาวะ
โภชนาการเกินมาตรฐานเพิ่มมากขึ้น เด็กในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่
1-6 อายุ 11 -17 ปี จำนวน 7,437 คน มีนักเรียนที่มีภาวะโภชนาการเกิน (เริ่มอ้วน) ร้อยละ 6.7 และ
เป็นโรคอ้วนร้อยละ 9.3 (ขวัญตา, 2547) ในปี พ.ศ. 2529 วิณะ และสง่า (2541) ได้มีการสำรวจ
พบว่า เด็กชายอายุ 0-19 ปี พบโรคอ้วนร้อยละ 9.6 และเด็กหญิงร้อยละ 15.6 นอกจากนี้ยังพบว่า
ในเด็กทุก 4 คน จะเป็นเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกิน 1 คน (ขวัญตา, 2547) ซึ่งถ้าเด็กที่มีภาวะ

โภชนาการเกินไม่ได้รับการดูแลหรือวางแผนการบริโภคอาหาร ในอนาคตอาจทำให้เด็กเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 ได้ โดยส่วนใหญ่โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type I Diabetes) เป็นโรคไม่ติดเชื้อเรื้อรังซึ่งพบมากในเด็กและวัยรุ่น กลุ่มแพทย์ผู้ชำนาญการโรคเบาหวานในเด็กพบว่า มีผู้ป่วยเด็กเป็นโรคนี้มากขึ้น จากการศึกษาผู้ป่วยใหม่ที่เป็นโรคนี้ระหว่างปี พ.ศ. 2534–2538 ในภาคต่าง ๆ ของประเทศพบว่า กลุ่มเด็กอายุ 0–15 ปี มีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับ 10 ปีที่ผ่านมา ข้อมูลจากคลินิกโรคเบาหวานในเด็ก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราชตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2540–ธันวาคม พ.ศ. 2542 พบว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 1 มากถึง ร้อยละ 71.8 โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร้อยละ 17.9 และชนิดอื่นๆ ร้อยละ 10.3

อาหารและโภชนาการนับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ปัจจุบันในการบำบัดโรคเบาหวานใช้หลักการโภชนาบำบัดทางการแพทย์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการที่จะช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคและการดำเนินชีวิตให้เหมาะสม และสามารถควบคุมเบาหวานได้ โดยเฉพาะการดูแลผู้ป่วยในเด็กและวัยรุ่นที่จำเป็นจะต้องเน้นเรื่องการเจริญเติบโตให้เหมาะสมตามวัย และกลับเข้าสู่โรงเรียน สังคม ครอบครัวเหมือนเด็กปกติ มีการดำเนินชีวิตอย่างปกติสุข

เทคนิคการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate Counting) เป็นหนึ่งในวิธีการวางแผนการบริโภคอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน หรือแม้แต่ในคนปกติเอง เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารหลักที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด และปริมาณรวมของคาร์โบไฮเดรตที่รับประทานมีความสำคัญมากกว่าชนิดของคาร์โบไฮเดรตในการตอบสนองต่อระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1

ในประเทศไทย การศึกษาวิจัยในการพัฒนาเครื่องมือและสื่อในการให้ความรู้เพื่อการวางแผนการบริโภคอาหารยังมีน้อย และเทคนิคการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate Counting) ยังคงเป็นเรื่องใหม่ที่น่าสนใจ ดังนั้นการผลิตและการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบหรือสื่อต่าง ๆ ที่มีคุณภาพในเบื้องต้น นับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะนำเทคนิคนี้ไปใช้กับวัยรุ่นผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 หรือแม้แต่ในวัยรุ่นทั่วไป เพื่อช่วยให้วัยรุ่นสามารถวางแผนการบริโภคอาหารและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารอย่างถูกต้อง

จากปัญหาข้างต้นที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเสนอการสอนในเรื่องเทคนิคการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate Counting) ที่พัฒนาขึ้นโดยคุณจินตนา จตุรวิทย์ (2548) มาทดลองใช้กับวัยรุ่นทั่วไป เพื่อที่วัยรุ่นจะได้เรียนรู้และสามารถวางแผนการบริโภคอาหารได้อย่างถูกต้อง และยังสามารถประเมินภาวะโภชนาการของตนเองได้ เพื่อป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาภาวะโภชนาการของนักเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต
3. ความพึงพอใจต่อชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต
4. ศึกษาจำนวนกรัมของคาร์โบไฮเดรตที่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 บริโภคใน 1 วัน
5. ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่นักเรียนบริโภคกับภาวะโภชนาการ
6. ศึกษาความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนทำกับภาวะโภชนาการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จะได้ทราบถึงภาวะโภชนาการของตนเอง และเป็นข้อมูลภาวะโภชนาการของเด็ก
2. ผลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของงานวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่มีอายุระหว่าง 13-19 ปี โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน ปีการศึกษา 2548 จำนวน 12 ห้องเรียน
2. ภาวะโภชนาการที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะ น้ำหนัก ส่วนสูง และการวัดปริมาณไขมันในร่างกายโดยวิธี Bio-electrical Impedant Analysis (BIA) เท่านั้น
3. สื่อการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสื่อการสอนประเภทของจำลอง ของจริง หนังสือคู่มือ และเกมสับัตรคำในเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตเท่านั้น
4. การบันทึกปริมาณอาหารที่รับประทาน บันทึกเฉพาะปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่รับประทานใน 1 วันเท่านั้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและมีค่าอำนาจจำแนก
2. ชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต มีประสิทธิภาพโดยนักเรียนสามารถทำคะแนนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เทคนิคการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต หมายถึง หลักการนับจำนวนกรัมของคาร์โบไฮเดรตที่เราสามารถบริโภคได้ใน 1 วัน
2. ประสิทธิภาพของสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต หมายถึง คุณภาพของสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ได้ถูกต้องมากที่สุด
3. การบันทึกปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่รับประทานใน 1 วัน หมายถึง การนับปริมาณกรัมของคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในอาหารประเภทข้าวแป้งต่างๆ ผัก ผลไม้ นม และน้ำตาล ทั้ง 24 ชั่วโมงที่นักเรียนบริโภค

การตรวจเอกสาร

การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของวัยรุ่น

วัยรุ่นมีช่วงอายุ 12 – 20 ปี เป็นระยะที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลายอย่างด้วยกัน (วลัย, 2530) ฮอร์โมนต่างๆ ถูกสร้างขึ้นมาก เช่น โกรทฮอร์โมน (Growth hormone) เป็นฮอร์โมนที่มีบทบาทโดยตรงต่อการเติบโตทางกาย ทำให้เกิดการเติบโตของเนื้อเยื่อต่างๆ มีการคั่งของสารต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต มีการสะสมโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โกรทฮอร์โมนจะทำงานผสมผสานกับฮอร์โมนอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ยังมีฮอร์โมนแอนโดรเจน (androgen) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นให้วัยรุ่นหญิงเติบโตพุ่งขึ้นอย่างรวดเร็ว เอสโตรเจน (estrogen) เป็นฮอร์โมนมีหน้าที่กระตุ้นการพัฒนาลักษณะทางเพศในหญิง ได้แก่ กระตุ้นการเติบโตของเต้านม หัวนม การกระจายของเนื้อเยื่อ ไขมัน ทำให้รูปร่างเป็นแบบหญิงและเร่งให้กระดูกเข้าสู่ภาวะเร็วขึ้น เทสโทสเตอโรน (testosterone) มีหน้าที่โดยตรงต่อการเจริญเติบโตของลักษณะทางเพศในวัยรุ่นชาย ทำให้วัยรุ่นชายมีโครงร่างต่างไปจากวัยรุ่นหญิง เช่น มีกล้ามเนื้อ มีเนื้อโครงกระดูกที่โตกว่า และมีขนตามตัวมากกว่า (อบเชย, 2542) และในช่วงวัยรุ่นตอนต้น วัยรุ่นหญิงจะเติบโตเร็วกว่าวัยรุ่นชาย ทั้งทางด้านความสูงและน้ำหนัก หลังจากนั้นแล้วอัตราการเจริญเติบโตจะช้าลงและจะเติบโตสูงสุดเมื่ออายุ 17 ปี เด็กชายจะเข้าสู่วัยรุ่นช้ากว่าเด็กหญิง 1-2 ปี และจะเติบโตสูงสุดเมื่ออายุประมาณ 20 ปี การที่วัยรุ่นมีการเจริญเติบโตเร็วทำให้มีอัตราความต้องการสารอาหารและพลังงานในปริมาณมากกว่าวัยอื่นๆ ยกเว้นวัยทารก นอกจากนี้วัยรุ่นยังมีกิจกรรมมากขึ้นกว่าวัยเด็กนอกจากการเรียนที่ค่อนข้างหนักแล้ว ยังมีกิจกรรมด้านสังคมและการออกกำลังกายอีกด้วย วัยรุ่นจึงต้องการอาหารที่มีปริมาณมากขึ้น เพื่อให้พลังงานและสารอาหารเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของร่างกาย (รวีโรจน์, 2542) เพราะว่าวัยรุ่นอาจมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นถึงปีละ 5 – 10 กิโลกรัม ความสูงเพิ่มขึ้นปีละ 5 – 10 เซนติเมตร จนกระทั่งเป็นผู้ใหญ่ (ศรวณีย์, 2541) ถ้าวัยรุ่นระยะนี้ได้รับอาหารที่ดีมีภาวะโภชนาการที่ดีก็จะมีผลให้ร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่และเป็นผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ (วิจิตร, 2542)

ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่วัยรุ่นควรได้รับต่อวัน

ความต้องการสารอาหาร หมายถึง ระดับของสารอาหารที่ควรได้รับเพื่อให้ร่างกายทำหน้าที่ได้โดยสมบูรณ์ เนื่องจากมีเหตุผลทางด้านระบาดวิทยาว่า อาหารที่เรารับประทานจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคที่ไม่ติดต่อต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาถึงปริมาณของอาหารที่ควรรับประทาน (ปราณีต, 2539) ดังนั้น เด็กไทยควรได้รับสารอาหารอย่างครบถ้วนตามวัยในแต่ละวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีนและพลังงาน (ประสงค์, 2541) ซึ่งความต้องการสารอาหารต่าง ๆ ของวัยรุ่นได้แก่

1. พลังงาน ความต้องการพลังงานของวัยรุ่นขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย การเผาผลาญอาหารในร่างกายและแรงงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการเรียน การเล่น จึงจำเป็นต้องได้รับพลังงานที่เพียงพอ (วลัย, 2530) วันหนึ่งควรได้รับพลังงานประมาณ 1,850-2,400 แคลอรี (ประสงค์, 2541) ซึ่งส่วนใหญ่มาจากอาหารจำพวก ข้าว แป้ง ต่าง ๆ และไขมัน ไขมัน นม (วลัย, 2530)
2. โปรตีน วัยรุ่นเป็นวัยที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตมาก ต้องได้รับโปรตีนเพียงพอ เพื่อช่วยสร้างฮอร์โมน เอนไซม์ และโปรตีน ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันสำหรับต่อต้านเชื้อโรค ทำให้ร่างกายทุกส่วนทำงานเป็นปกติ และยังเสริมสร้างกล้ามเนื้อ กระดูก กระแสเลือด ฮอร์โมน (ศรณีย์, 2541) วัยรุ่นควรได้รับโปรตีนอย่างน้อยวันละ 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โปรตีนที่ได้รับควรเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี ปริมาณ 2 ใน 3 ของปริมาณที่ได้ ควรได้มาจากเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ นม และถั่วเมล็ดแห้ง (วลัย, 2533; วิจิตร, 2542)
3. แคลเซียม ร่างกายต้องการแคลเซียมต่าง ๆ มากขึ้นมาก เพื่อใช้ในการเสริมสร้างร่างกาย แคลเซียมที่ความต้องการมากในวัยรุ่น ได้แก่

3.1 แคลเซียม จำเป็นในการสร้างความเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน และการทำงานของระบบต่าง ๆ วัยรุ่นจึงควรได้รับแคลเซียมให้เพียงพอ ในวันหนึ่งวัยรุ่นทั้งชายและหญิง (อายุ 10 – 19 ปี) ควรได้รับแคลเซียมวันละประมาณ 1,200 มิลลิกรัม

3.2 เหล็ก วัยรุ่นจำเป็นต้องได้รับเหล็กให้เพียงพอ โดยเฉพาะวัยรุ่นหญิงที่เริ่มมีประจำเดือน ทำให้มีการสูญเสียเหล็กมากกว่าปกติ วัยรุ่นชายควรได้รับเหล็กวันละ 10 – 12 มิลลิกรัม วัยรุ่นหญิงควรได้รับวันละ 15 มิลลิกรัม

3.3 ไอโอดีน ในระยะวัยรุ่น ความต้องการไอโอดีนจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต่อมธัยรอยด์ทำงานมากขึ้น ถ้าขาดจะทำให้เกิดคอพอกได้ ในวันหนึ่งควรได้รับไอโอดีน 150 ไมโครกรัม (อบเชย, 2542)

4. วิตามิน เด็กวัยรุ่นควรได้รับวิตามินต่าง ๆ ให้เพียงพอ เพื่อการเจริญเติบโตและป้องกันโรคขาดวิตามิน วิตามินที่พบว่ามีปัญหาขาดมาก ได้แก่

4.1 วิตามินเอ จำเป็นในการเจริญเติบโต และสุขภาพของเยื่อต่าง ๆ วัยรุ่นจึงควรได้รับวิตามินเออย่างน้อยวันละ 2,500 หน่วยสากล

4.2 วิตามินบีสอง เป็นวิตามินที่ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ในการเผาผลาญอาหารในร่างกาย โดยเฉพาะโปรตีน วัยรุ่นควรได้รับวันละ 1.3 – 1.8 มิลลิกรัม

4.3 วิตามินซี จำเป็นในการสร้างคอลลาเจน ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อต่าง ๆ การขาดวิตามินซีทำให้แผลหายยาก และโรคเลือดออกตามไรฟัน วัยรุ่นควรได้รับวิตามินซีวันละ 30 มิลลิกรัม

5. น้ำ เป็นสารอาหารที่มีความสำคัญมาก เป็นส่วนประกอบของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ช่วยควบคุมการทำงานในร่างกาย ดังนั้นจึงควรได้รับน้ำให้เพียงพอ โดยเฉพาะเมื่อออกกำลังกายและเสียเหงื่อมาก วัยรุ่นควรได้รับน้ำวันละ 6 – 8 แก้ว น้ำที่ได้รับควรเป็นน้ำสะอาด หรือเครื่องดื่มต่าง ๆ เช่น น้ำผลไม้ น้านม (วลัย, 2530)

การประเมินภาวะโภชนาการ

การประเมินภาวะโภชนาการ หมายถึงการประเมินภาวะโภชนาการของบุคคลหรือชุมชน อันเนื่องมาจากผลการบริโภคอาหารและการใช้ประโยชน์ของสารอาหารที่ได้จากการบริโภคในร่างกาย โดยวิธีตรวจวิเคราะห์และการสำรวจ วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีร่วมกัน (จิตติพงษ์, 2530)

วิธีการประเมินภาวะโภชนาการ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. วิธีการประเมินทางตรง เป็นการประเมินภาวะโภชนาการโดยการตรวจวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายจากบุคคลที่ต้องการประเมินภาวะโภชนาการซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 วิธีการประเมินด้วยการวัดเป็นหลัก โดยการวัดสัดส่วนและส่วนประกอบของร่างกาย ได้แก่

1.1.1 น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักเป็นผลรวมของกล้ามเนื้อ ไขมัน น้ำ และกระดูก น้ำหนักตามเกณฑ์อายุเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตามอายุของเด็ก เป็นดัชนีที่นิยมใช้แพร่หลายในการประเมินภาวะการขาดโปรตีนและพลังงาน และภาวะโภชนาการเกินสำหรับเด็กเล็กซึ่งมีความลำบากในการวัดความยาว การขาดอาหารในระยะแรกนั้น น้ำหนักจะลดลงก่อนที่จะเกิดการชะงักการเพิ่มส่วนสูง

1.1.2 ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ ความยาวหรือส่วนสูงที่สัมพันธ์กับอายุ เป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะโภชนาการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องยาวนานในอดีตถ้าเด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอเป็นเวลานาน หรือมีการเจ็บป่วยบ่อย ๆ มีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของโครงสร้างของกระดูกเป็นไปอย่างเชื่องช้าหรือชะงักงัน ทำให้เป็นเด็กตัวเตี้ยกว่าเด็กที่เป็นเกณฑ์อ้างอิงซึ่งมีอายุเดียวกัน ดังนั้น ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุจึงเป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะการขาดโปรตีนและพลังงานแบบเรื้อรังมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีความพร่องของการเจริญเติบโตด้านโครงสร้างส่วนสูงที่เล็กลงน้อย ถ้าไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขก็จะสะสมความพร่องจนตกเกณฑ์

1.1.3 น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง เนื่องจากน้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่าส่วนสูง ถ้าเด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอจะมีน้ำหนักลดลง มีภาวะผอม ดังนั้นน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงจึงเป็นดัชนีบ่งชี้ที่ไวในการสะท้อนภาวะโภชนาการในปัจจุบันที่ใช้ประเมินภาวะโภชนาการได้แม้ไม่ทราบอายุที่แท้จริง และยังเป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะโภชนาการเกินที่ใช้กันอยู่ในสากล (กรมอนามัย, 2543)

1.1.4 วิธีวัดเส้นรอบศรีษะ เป็นวิธีหาค่าเส้นรอบศรีษะแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานซึ่งวิธีนี้แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้ประเมินภาวะโภชนาการในเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 2 ปี อย่างไรก็ตามเด็กปกติทั่วไปจะมีเส้นรอบศรีษะประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความยาวร่างกาย

ตารางที่ 1 แสดงค่ามาตรฐานของเส้นรอบศรีษะและอัตราการเพิ่มเปรียบเทียบกับอายุของเด็ก

อายุ	เส้นรอบศรีษะ (ซม.)	อัตราที่เพิ่มขึ้น (ซม.)
แรกเกิด	35.0	-
4 เดือน	40.0	5.0
12 เดือน	43.0-46.0	5.0
24 เดือน	46.0-48.5	2.5
5 ปี	49.5-52.1	1.0-1.5 ต่อปี
5-14 ปี	52.1-62.2	1.0-1.5 ต่อปี

ที่มา : สุภัจฉรา นพจินดา (2544) อ้างถึงในทัศน วิบุรุษิรานต์ (2546)

1.1.5 วิธีวัดเส้นรอบอก โดยการวัดรอบอกให้ผ่านเส้นกลางอก (Nipple) ในขณะระหว่างกลางของลมหายใจเข้าและหายใจออก วิธีนี้นิยมใช้วัดกับเด็กที่มีอายุ 2-3 ปี เพื่อประเมินโรคขาดโปรตีนและพลังงานด้วยการพิจารณาอัตราส่วนระหว่างเส้นรอบศรีษะและเส้นรอบอก (ทัศน, 2546)

1.1.6 วิธีวัดเส้นรอบวงต้นแขน โดยการวัดเส้นรอบต้นแขนซ้ายตรงจุดกึ่งกลางระหว่างเส้นตรงที่ลากจากหัวไหล่มายังปลายข้อศอก การวัดเส้นรอบวงต้นแขนนั้นสามารถบ่งชี้ภาวะโภชนาการที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ใช้ได้กับทุกอายุ เหมาะกับการสำรวจที่ต้องการทำอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะบ่งบอกถึงปริมาณกล้ามเนื้อ คนที่มีกล้ามเนื้อน้อยจะมีรอบวงแขนเล็ก

1.1.7 วิธีวัดไขมันใต้ผิวหนัง สามารถใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ภาวะโภชนาการได้ในทุกกลุ่มอายุซึ่งเป็นการบอกภาวะโภชนาการในช่วงที่ขณะทำการศึกษา การวัดไขมันใต้ผิวหนังนิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการบอกภาวะโรคอ้วนในผู้ใหญ่ บริเวณที่จะใช้วัดไขมันใต้ผิวหนังในร่างกายมีหลายจุด เพื่อความสะดวกนิยมใช้วัดไขมันใต้ผิวหนังบริเวณที่วัดเส้นรอบวงต้นแขน คือจุดกึ่งกลางต้นแขน (มักวัดที่แขนซ้าย) (ศรวณีย์, 2541)

1.2 การประเมินโดยวิธีตรวจร่างกายทางคลินิก แพทย์จะเป็นผู้ตรวจและประเมินภาวะโภชนาการ เพราะสุขภาพของแต่ละคนหรือกลุ่มคนนั้นจะสัมพันธ์กับอาหารหรือสารอาหารที่ร่างกายได้รับ แพทย์สามารถตรวจตรวจร่างกายโดยละเอียดตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า เพื่อดูอาการเฉพาะของโรคขาดสารอาหารแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นตามอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย (นิธิยา และวิบูลย์, 2529)

1.3 การประเมินโดยวิธีทางชีวเคมี เนื่องจากการขาดสารอาหารทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงนับตั้งแต่การสะสมสารอาหารต่าง ๆ ภายในร่างกายลดลงทั้งในเลือดและเนื้อเยื่อ หากยังมีการขาดสารอาหารนั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดอาการผิดปกติที่อวัยวะ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย และแสดงอาการทางคลินิกให้เห็นอย่างชัดเจน ทั้งนี้การตรวจทางชีวเคมีได้แก่ การตรวจเลือด ปัสสาวะ หรืออุจจาระ ร่วมกับการตรวจทางคลินิกเป็นการเพิ่มความแม่นยำของการวินิจฉัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามควรนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตารางขององค์การอนามัยโลก (ทัศนีย์, 2546)

2. วิธีการประเมินทางอ้อม โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ ทางสถิติ เช่น การตอบแบบสอบถาม การซักประวัติ การสังเกตการณ์ เป็นต้น วิธีการที่นิยมนำมาใช้ได้แก่

2.1 การซักประวัติ เป็นการซักประวัติในเรื่องของอาการต่าง ๆ ที่เป็นอยู่หรือเคยเป็นโรคประจำตัว อาการของโรคที่เกิดกับบุคคลในครอบครัวหรือญาติ และเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับโรคทางโภชนาการ

2.2 การศึกษาที่มีเก็บข้อมูลทั้งชนิดอาหารและปริมาณที่รับประทานไปจริง ซึ่งจะได้ข้อมูลเป็น 2 แบบด้วยกันคือ

2.2.1 การศึกษาย้อนหลังเวลาที่ผ่านมารับประทานอาหารอะไรบ้าง มีหลายวิธีด้วยกันคือ dietary history, 24 hour dietary recall, 3-7 days dietary recall, food frequency questionnaire เพื่อให้ข้อมูลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด จำเป็นจะต้องซักอย่างละเอียด เพราะบางครั้งผู้ตอบอาจจะลืม

2.2.2 การศึกษานับเวลาจากปัจจุบันไปข้างหน้า จะมีการจดรายการอาหารที่ผู้ถูกประเมินจดมาให้ ซึ่งอาจจะเป็น 24 ชั่วโมง 3-4 วัน 7 วันหรือ 1 เดือน ในการจดบันทึกที่มากกว่า 1 วันนั้นจำเป็นจะต้องมีวันหยุด เสาร์หรืออาทิตย์รวมอยู่ด้วย 1 วัน เนื่องจากในวันหยุดทุกคนจะอยู่บ้าน ซึ่งแบบแผนการรับประทานแตกต่างไปจากวันทำงานธรรมดา เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น จึงจำเป็นต้องจดรายการอาหารที่รับประทานในวันหยุดรวมเข้าไปด้วย

2.3 การใช้สถิติเกี่ยวกับอัตราการเกิดและการตาย ใช้ในประเมินเนื่องจากการขาดสารอาหารร่วมกับความเจ็บป่วย จะเป็นสาเหตุทำให้อัตราการเจ็บป่วยเพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้อัตราการตายก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้นการใช้สถิติเกี่ยวกับอัตราการเกิดและการตาย จึงสามารถบอกภาวะโภชนาการของหมู่บ้าน ท้องถิ่น หรือชุมชนได้

2.4 การใช้อัตราการตายมาประเมินภาวะทางโภชนาการ ได้แก่ การใช้อัตราการตายของเด็กเล็กอายุต่ำกว่า 5 เดือน กับการเกิดโรคขาดวิตามินบีหนึ่ง การใช้อัตราการตายของเด็กวัยเรียนกับการเกิดโรคพยาธิ โรคขาดโปรตีนและพลังงาน ในประเทศที่กำลังพัฒนาจะพบว่าอัตราการตายสูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วมากถึง 30-40 เท่า

2.5 การประเมินภาวะโภชนาการโดยอาศัยการขาดอาหารและอัตราพิการหรือการเสียชีวิตว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยอาศัยข้อมูลจากศูนย์อนามัย สาธารณสุขจังหวัด หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

2.6 การประเมินโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างโรคที่เกิดกับการขาดสารอาหาร
เนื่องจากการขาดสารอาหารเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคและตายได้ เช่น การเกิดวัณโรค หัด
โรคอุจจาระร่วงและการติดเชื้อ โรคดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุให้ไม่สามารถรับประทานอาหารได้
ถ้าเป็นนานจะมีผลให้ขาดโปรตีนและพลังงาน ขาดวิตามินเอและวิตามินอีได้เป็นต้น (สุกัจฉรา,
2544)

การชั่งน้ำหนักและวัดปริมาณไขมันในร่างกาย (BIA)

การชั่งน้ำหนักและวัดปริมาณไขมัน ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดปริมาณไขมันโดยวิธี BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) เป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์ความต้านทานของเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกาย โดยใช้กระแสไฟฟ้าระดับต่ำผ่านร่างกาย เครื่องจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย เป็นไขมันใต้ผิวหนังและไขมันที่เกาะตามอวัยวะภายใน ไม่ใช่ไขมันในเลือด เกณฑ์ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีดังนี้ (ศูนย์บริการเซ็นทรัลเทรดดิ้ง, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไขมัน

เพศ	อายุ	เกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไขมัน			
		ต่ำกว่าเกณฑ์	ปกติ	เริ่มอ้วน	อ้วน
หญิง	อายุต่ำกว่า 30 ปี	0% – 16%	17% – 24%	25% – 30%	มากกว่า 30%
	อายุมากกว่า 30 ปี	0% – 19%	20% – 27%	28% – 30%	มากกว่า 30%
ชาย	อายุต่ำกว่า 30 ปี	0% – 13%	14% – 20%	21% – 35%	มากกว่า 25%
	อายุมากกว่า 30 ปี	0% – 16%	17% – 23%	24% – 25%	มากกว่า 25%

ที่มา: JIKEI university School of Medicine อ้างในศูนย์บริการเซ็นทรัลเทรดดิ้ง (ม.ป.ป.)

การนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

พลังงานในอาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั้นมาจากสารอาหาร 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต, โปรตีน และ ไขมัน สารอาหารแต่ละชนิดที่กล่าวมามีผลกับระดับน้ำตาลในเลือดที่แตกต่างกัน ในอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นหลักได้แก่ แป้งและน้ำตาลนั้น จะมีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดมากที่สุด ดังนั้นการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตจึงมีความสำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ

1. เพื่อหาปริมาณน้ำตาลและแป้งที่รับประทานเข้าไปเพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดปกติ
2. หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เป็นสารอาหารหลักที่จะกระทบกับระดับน้ำตาลในเลือด (Anonymous, 2001) ซึ่งสำคัญกับผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ทั้งนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของ คาร์โบไฮเดรตแต่ขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Blanchette, 1996) ซึ่งภายใน 1-2 ชั่วโมง คาร์โบไฮเดรตที่เข้าไปนั้นก็จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ถ้าผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 เวลาในการบริโภคอาหารเป็นปัจจัยสำคัญเพราะจะต้องฉีดอินซูลิน และปริมาณอินซูลินนั้นจะต้อง สัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่บริโภคเข้าไป ซึ่งอินซูลิน 1 ยูนิตจะครอบคลุมการบริโภค คาร์โบไฮเดรตได้ 15 กรัม (Anonymous, 2004) ส่วนโปรตีนและไขมันมีผลน้อยมาก ๆ ในการทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเปลี่ยนแปลง

ประโยชน์ของการใช้การนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

1. ง่ายในการเรียนรู้เรื่องการแลกเปลี่ยนอาหาร
2. เพื่อให้การเลือกบริโภคอาหารได้หลากหลายขึ้น
3. สามารถคาดคะเนระดับน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นหลังจากมื้ออาหารหรืออาหารว่างได้ถูกต้องแม่นยำ
4. สามารถจัดเตรียมอาหารจากฉลากโภชนาการได้ง่ายขึ้น
5. สามารถแลกเปลี่ยนอาหารที่มีน้ำตาลสูงไปเป็นอาหารประเภทแป้งชนิดอื่นแทน

อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

1. กลุ่มข้าว แป้งต่าง ๆ เผือก มัน ในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค จะให้คาร์โบไฮเดรต 15-18 กรัม

2. กลุ่มผลไม้ ในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค จะให้คาร์โบไฮเดรต 15 กรัม

3. กลุ่มนม ในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค จะให้คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม

ในของส่วนผักจะให้คาร์โบไฮเดรตอยู่ 5 กรัม เช่น ฟักทอง หอมใหญ่ แครอท (Joslin Diabetes Center, 2004)

วิธีคำนวณปริมาณสารอาหาร

โดยปกติสัดส่วนของสารอาหารที่เราได้รับใน 1 วัน จะมี คาร์โบไฮเดรต 50-55 % :
โปรตีน 10 -20 % : ไขมันไม่เกิน 30 %

1 กรัมของคาร์โบไฮเดรต = 4 แคลอรี

1 กรัมของโปรตีน = 4 แคลอรี

1 กรัมของไขมัน = 9 แคลอรี

ถ้าร่างกายเราต้องการพลังงานวันละ 2,000 แคลอรี จะมีการกระจายพลังงานดังนี้

50 % ของคาร์โบไฮเดรต = $(2,000 \times 50) \div 100 = 1,000$ แคลอรี

20 % ของโปรตีน = $(2,000 \times 20) \div 100 = 400$ แคลอรี

30 % ของไขมัน = $(2,000 \times 30) \div 100 = 600$ แคลอรี

ดังนั้นคิดเป็นกรัมคาร์โบไฮเดรต = $1,000 \div 4 = 250$ กรัม (ศัลยา, 2544)

สื่อการสอน

สื่อ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนและผู้สอนนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้น

ในทางการศึกษา ความหมายของสื่ออย่างกว้าง ๆ หมายถึง คน วัสดุสิ่งของ และเหตุการณ์ ต่าง ๆ ที่สร้างเงื่อนไขซึ่งสามารถให้ผู้เรียน เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ซึ่งถ้าพิจารณาตามความหมายข้างต้น อาจสรุปได้ว่า สื่อ หมายถึง ครู วัสดุสิ่งของ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพราะสิ่งเหล่านี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะและเจตคติ หรืออีกความหมายหนึ่ง นักการศึกษาให้คำอธิบายของคำว่า สื่อ ไว้ 3 ประการ ประกอบด้วย

1. วัสดุ
2. อุปกรณ์
3. วิธีการ

ทั้ง 3 ประการนี้ บางสิ่งอาจจะเป็นได้ทั้งวัสดุและอุปกรณ์ แต่บางอย่างเป็นได้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น

ลักษณะของสื่อแต่ละประเภท

การจำแนกประเภทของสื่อ อาจจะแยกได้ตามลักษณะที่ใช้ เนื่องจากสื่อมีหลายประเภทแตกต่างกัน คือ ภาพนิ่ง, เสียง, ภาพยนตร์, โทรทัศน์, ของจริง, ของจำลอง, เกมส์และสถานการณ์จำลอง และการสอนแบบโปรแกรม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย แต่ในการวิจัยในครั้งนี้จะกล่าวถึงสื่อประเภทภาพนิ่งและเกมส์

ภาพนิ่ง หมายถึงภาพวัตถุ บุคคล หรือเหตุการณ์ที่มองเห็น 2 มิติ ได้แก่ ภาพถ่าย และภาพวาด เช่น ภาพที่ใช้ประกอบหนังสือ แผ่นป้ายโฆษณา फिल्मสตริป फिल्मสไลด์ ภาพลายเส้นการ์ตูน แผนที่ กราฟ ภาพเหมือน ซึ่งจะถ่ายหรือวาดด้วยสีขาหรือสีดำก็ได้

ประโยชน์ของภาพนิ่ง

1. หาได้ง่าย เพราะราคาไม่แพง
2. ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมได้พร้อม ๆ กัน
3. ช่วยให้การเรียนรู้จากสิ่งต่าง ๆ ที่ยากแก่การเข้าใจ ให้เข้าใจง่ายขึ้น
4. ช่วยป้องกันและแก้ไขความเข้าใจผิดได้
5. เป็นสิ่งเร้า ก่อให้เกิดความอยากที่จะศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพิ่มเติม
6. ภาพนิ่งช่วยสร้างจุดสนใจและพัฒนาการตัดสินใจที่สำคัญ ๆ ได้อย่างถูกต้อง
7. เก็บรักษาง่าย

ข้อจำกัดภาพนิ่ง

1. มีขนาดและสัดส่วนที่จำกัด
2. ภาพที่ไม่ใช่ธรรมชาติ ทำให้การแปลความหมายผิดพลาดได้
3. ผู้เรียนไม่มีความรู้ในการอ่านภาพเสมอไป

วิธีใช้ภาพนิ่ง

1. ติดไว้ข้างฝาผนัง
2. ถ่ายลงสไลด์ ฉายด้วยเครื่องฉาย
3. ทำเป็นกรอบสำหรับการเก็บรักษา

เกมและสถานการณ์จำลอง จัดอยู่ในจำพวกของจริง เป็นการจำลองสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทและเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยตัวของตัวเองได้

ประโยชน์ของเกมและสถานการณ์จำลอง

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ที่คล้ายกับชีวิตจริง เช่น สถานการณ์ทางสังคม การพบปะสังสรรค์ทางสังคม ผลของการพบปะสังสรรค์

เกมและสถานการณ์จำลองต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการทางสังคมมากกว่าการให้ การเรียนรู้ทางเนื้อหาอย่างเดียว

2. ผู้เรียนได้ร่วมกันหาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งในที่สุดเขาอาจจะมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาที่เขาอาจเผชิญในชีวิตจริง

3. นักเรียนได้มีส่วนเข้าไปร่วมในสิ่งแวดล้อมที่เป็นจริง มากกว่าการเรียนการสอนโดยวิธีอื่น ซึ่งทำให้เกิดความสนใจ

4. เพื่อให้สถานการณ์นั้นสมจริงขึ้นมา อาจจะใช้สื่ออย่างอื่น เช่น เสียง แสง ภาพ ประกอบการแสดงสถานการณ์จำลองนั้นให้สมจริงยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของเกมและสถานการณ์จำลอง

1. การที่เราใช้เกมเพื่อให้เกิดการสนใจในบทเรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนสนใจเกมอย่างเดียว ไม่สนใจเนื้อหาที่ใช้เกมเป็นสื่อในการสอน
2. การจัดเกม เป็นกิจกรรมที่สิ้นเปลืองเวลา เพราะเกมบางอย่างต้องใช้เวลาเล่นหลาย ชั่วโมงหรือหลายวัน ในขณะที่ผู้เล่นจะต้องเปลี่ยนชั้นทุก 50 นาที หรือ 1 ชั่วโมง เกมบางอย่างใช้ผู้เล่นน้อยคน ผู้เรียนที่ไม่ได้เล่นจะสนใจน้อยลง (สมาน, 2532)

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ประสิทธิภาพชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (อิทธิพร, 2532)

ดังนั้น การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะพิจารณาจาก 2 เกณฑ์ คือ

1. เกณฑ์สัมฤทธิ์ผลก่อนการทดลอง การวิเคราะห์ที่ใช้เกณฑ์นี้ก็โดยการเอาสัมฤทธิ์ผลหลังทดลองเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ถ้าหลังมีสัมฤทธิ์ผลสูงกว่าสัมฤทธิ์ผลก่อนการทดลอง ก็สรุปว่าเทคนิคการสอนหรือสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพใช้สอนแล้วมีผลทำให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลเพิ่มขึ้น การทดสอบทางสถิติจะใช้ t-test ในลักษณะที่สองกลุ่มสัมพันธ์กันด้วย

$$\text{สูตร } t = \sqrt{\frac{n(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{s_d^2}}$$

เมื่อ X_1 = คะแนนเฉลี่ยก่อนสอบ

X_2 = คะแนนเฉลี่ยหลังสอบ

S = ความแปรปรวนของคะแนนผลต่างก่อนกับหลังสอน

n = จำนวนนักเรียนที่ใช้ทดลอง

2. เกณฑ์สัมฤทธิ์ผลรายวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ที่ใช้เกณฑ์นี้ก็โดยการเอาสัมฤทธิ์ผลหลังการทดลองมาเปรียบเทียบกับสัมฤทธิ์ผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องหรือแต่ละคาบรวมกัน หรือเราเรียกว่า ประสิทธิภาพการสอนหรือสื่อการสอน เท่ากับ 90/90 หรือ 80/80 ตัวแรกหมายถึงร้อยละคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสัมฤทธิ์ผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ส่วน 90 หรือ 80 ตัวหลัง หมายถึงร้อยละคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสัมฤทธิ์ผลหลังการทดลอง เมื่อนำเทคนิคการสอน หรือสื่อการสอนไปทดลองแล้วปรากฏว่าได้ 90/90 หรือ 80/80 ก็จะถือว่าการสอนหรือสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (บุญธรรม, 2543)

โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่ป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 (อิทธิพร, 2532)

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนหลังการเรียนรู้จากการใช้ชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าคะแนนก่อนการเรียนรู้
2. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่นักเรียนบริโภคมีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการของนักเรียน
3. กิจกรรมที่นักเรียนทำมีความสัมพันธ์กับภาวะโภชนาการของนักเรียน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดไขมันยี่ห้อ Tanita รุ่น UM-021 และเครื่องวัดส่วนสูง
2. ชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตที่พัฒนาขึ้นโดยจินตนา จตุรวิทย์และอาหารตัวอย่าง
3. แบบทดสอบเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรตจำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานและภาวะโภชนาการของนักเรียนได้แก่ เพศ ระดับชั้นที่ศึกษา อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ปริมาณไขมันในร่างกายวัดโดยวิธี (Bioelectrical Impedance Analysis) และกิจกรรมต่างๆที่นักเรียนทำ

ตอนที่ 2 แบบบันทึกการบริโภคอาหารใน 24 ชั่วโมง (นับเฉพาะปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่นักเรียนบริโภค)

ตอนที่ 3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดสื่อการสอนการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

วิธีการ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร ที่มีอายุระหว่าง 13-19 ปี จำนวน 1,568 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ จากการใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane' จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 320 คน แล้วทำการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งกลุ่มตามระดับชั้นได้แก่

มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ห้องเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการจับฉลากห้องเรียนตามระดับชั้น ชั้นละ 2 ห้องเรียนได้ดังนี้

มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน

การสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานและภาวะโภชนาการของนักเรียนในประเด็นเกี่ยวกับ เพศ ระดับชั้นที่ศึกษา อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าปริมาณไขมันในร่างกายวัดโดยวิธี (Bioelectrical Impedance Analysis)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้เรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้เรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาของชุดสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต
2. สร้างแบบทดสอบและให้ผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจทานและแก้ไข

3. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน จำนวน 1 ห้องเรียน ประมาณ 30-40 คนที่มีให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างระดับค่าความยากง่ายของข้อสอบ ข้อสอบง่ายจำนวน 2 ข้อ ค่อนข้างง่าย 5 ข้อ ปานกลาง 7 ข้อ ค่อนข้างยาก 3 ข้อ และยาก 3 ข้อ ส่วนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบได้ค่าอำนาจตั้งแต่ 0.4-1.0 (ดูเกณฑ์ที่ภาคผนวก ฅ)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขออนุมัติการนำสื่อการสอนเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต แบบทดสอบ และแบบสอบถามไปทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ปีการศึกษา 2548

2. ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนในเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังจากทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนแล้วได้แจกหนังสือคู่มือเกี่ยวกับการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต เพื่อให้นักเรียนกลับไปอ่าน 1 สัปดาห์แล้วนำมาคืนพร้อมกับทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้

3. อธิบายและแจกแบบสอบถามให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและเข้าสอนนักเรียนทั้ง 12 ห้องเรียนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้ชุดสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นโดย จินตนา จตุรวิทย์ (2548) และอาหารตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 อธิบายถึงเรื่องการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต

3.2 นำตัวอย่างอาหารต่างๆ ปริมาณ 1 ส่วนแจกตามกลุ่มให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนประมาณปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีในอาหารกล่องที่นำมาเป็นตัวอย่าง

3.3 แจกบัตรรูปภาพอาหารตามกลุ่มแล้วให้นักเรียนตอบปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีในอาหารตามบัตรรูปภาพ

4. ดำรงภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างโดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และค่า BIA เพื่อเป็นเกณฑ์ในการประเมินภาวะโภชนาการโดยนำมาเทียบตารางเกณฑ์อ้างอิงน้ำหนัก ส่วนสูง ตามอายุของเด็กไทยของกองโภชนาการ(2543)

4.1 การวัดส่วนสูง

4.1.1 จัดเครื่องมือวัดส่วนสูงวางชิดฝาผนังบนพื้นที่ได้ระดับ

4.1.2 ให้กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้า ยืนหลังติดกับแผ่นกระดานของเครื่องมือวัด ให้ท้ายทอย หลัง น่อง และส้นเท้าสัมผัสกับแผ่นกระดานวัด เข้าเหยียดตรง เลื่อนไม้วัดลงมา สัมผัสกับส่วนบนของศีรษะ อ่านค่าใช้หน่วยเป็นเซนติเมตร

4.2 การชั่งน้ำหนัก ชั่งโดยเครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดปริมาณไขมันโดยวิธี BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) เป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกาย โดยใช้กระแสไฟฟ้าระดับต่ำผ่านร่างกาย เครื่องจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย วิธีการใช้เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดปริมาณไขมันมีดังนี้

4.2.1 วางเครื่องชั่งน้ำหนักบนพื้นที่ได้ระดับถูกต้อง ป้อนข้อมูลใส่ในเครื่องชั่ง น้ำหนัก โดยใส่อายุ เพศ ส่วนสูง ลงในเครื่องก่อนการชั่ง

4.2.2 ชั่งน้ำหนักโดยให้กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้าและถุงเท้า ขึ้นชั่งน้ำหนักแล้ว อ่านค่าใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลเริ่ม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548–เดือนมีนาคม พ.ศ.

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นำมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนของนักเรียนทั้งหมดนำมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และ T-test

2. ข้อมูลพื้นฐานและภาวะโภชนาการของนักเรียน ใช้การหาค่าความถี่ และร้อยละ ในส่วนของน้ำหนัก ส่วนสูง นำมาเทียบกับตารางตารางเกณฑ์อ้างอิงน้ำหนัก ส่วนสูง ตามอายุของเด็กไทยของกองโภชนาการ(2543) เพื่อประเมินภาวะโภชนาการ

3. แบบบันทึกการบริโภคอาหารใน 24 ชั่วโมง (นับเฉพาะปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่รับประทาน) ใช้การหาค่าร้อยละ

4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดสื่อการสอนการนับหน่วยคาร์โบไฮเดรต ใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งกำหนดคะแนนคำตอบอัตราส่วนประมาณค่าดังนี้

5 คะแนน	สำหรับคำตอบ	พึงพอใจมากที่สุด
4 คะแนน	สำหรับคำตอบ	พึงพอใจมาก
3 คะแนน	สำหรับคำตอบ	พึงพอใจปานกลาง
2 คะแนน	สำหรับคำตอบ	พึงพอใจน้อย
1 คะแนน	สำหรับคำตอบ	พึงพอใจน้อยที่สุด

การกำหนดระดับค่าเต็มเฉลี่ย เพื่อใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย พิจารณาจาก Mid Point ซึ่ง รวีวรรณ ชินะตระกูล (2542) ได้กำหนดไว้ ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.50 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

5. การทดสอบสมมติฐาน ใช้การหาค่า T-test และค่าไคสแควร์(chi-square)