

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลการศึกษา ดังนี้

1. ภาวะโภชนาการและความสำคัญของภาวะโภชนาการ
2. การประเมินภาวะโภชนาการของเด็กวัยเรียน
3. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวะโภชนาการและความสำคัญของภาวะโภชนาการ

ภาวะโภชนาการ หมายถึง ภาวะหรือสุขภาพของร่างกายที่เป็นผลจากอาหารที่ร่างกายได้รับ (สิริพันธุ์ จุลรังคะ, 2541) หรือจากการบริโภคอาหาร (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, 2544) ตั้งแต่การย่อยอาหาร การดูดซึม การขนส่ง การสะสม และผลของการเผาผลาญสารอาหารในระดับเซลล์ (ปราณีต ผ่องแผ้ว, 2539) รวมถึงสภาวะของจิตใจซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการรับประทานอาหาร (สมใจ วิชัยดิษฐ, 2540)

จากความหมายของภาวะโภชนาการที่ระบุไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ภาวะโภชนาการ หมายถึง สุขภาพร่างกายที่มีผลเนื่องมาจากการกินอาหาร

ภาวะโภชนาการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, 2544)

1. ภาวะโภชนาการที่ดี (Good Nutritional Status) หมายถึง สภาพของร่างกายที่เกิดจากการได้รับอาหารที่ถูกหลักโภชนาการหรือมีสารอาหารครบถ้วน และปริมาณเพียงพอ กับความต้องการของร่างกายและร่างกายใช้สารอาหารเหล่านั้นในการเสริมสร้างสุขภาพอนามัยได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่

2. ภาวะโภชนาการไม่ดี (Bad Nutritional Status) หรือทุพโภชนาการ (Malnutrition) หมายถึง สภาพของร่างกายที่เกิดจากการได้รับอาหารไม่ครบถ้วนหรือมีปริมาณไม่เหมาะสม กับความต้องการของร่างกาย หรืออาจเกิดจากร่างกายได้รับสารอาหารครบถ้วนพอเหมาะ แต่ร่างกายไม่สามารถใช้สารอาหารนั้นได้ จึงทำให้เกิดภาวะผิดปกติขึ้น ภาวะโภชนาการที่ไม่ดี แบ่งเป็น

2.1 ภาวะโภชนาการต่ำ (Under Nutrition) คือ สภาพของร่างกายที่เกิดจากการได้รับอาหารไม่เพียงพอ หรือได้รับสารอาหารไม่ครบ หรือมีปริมาณต่ำกว่าที่ร่างกายต้องการ ทำให้ เกิดโรคขึ้นได้ เช่น โรคขาดโปรตีน ขาดแคลอรี หรือขาดวิตามิน

2.2 ภาวะโภชนาการเกิน (Over Nutrition) คือ สภาพร่างกายที่ได้รับอาหารหรือสารอาหารบางอย่างเกินกว่าที่ร่างกายต้องการ เกิดการสะสมพลังงานหรือสารอาหารบางอย่างไว้จนเกิดโทษแก่ร่างกาย เช่น โรคอ้วน โรคไขมันในเลือดสูง โรคมีวิตามินเอและดีเกิน หรือแม้แต่วิตามินบีรวม ซึ่งละลายน้ำง่ายและขับถ่ายออกจากร่างกาย ถ้าให้มากเกินไปอาจเกิดการแพ้ได้

การเกิดภาวะโภชนาการที่ไม่มีสาเหตุมาจาก

1. สาเหตุที่เกิดจากอาหาร คือ การรับประทานอาหารที่ไม่ถูกหลักโภชนาการ ส่วนร่างกายปกติดีทุกอย่าง และสามารถใช้อาหารที่รับประทานเข้าไปได้อย่างเต็มที่ สาเหตุที่เกิดจากอาหารนี้อาจมาจากนิสัยการรับประทานอาหารที่ไม่ดี หรือมาจากปัจจัยอื่น ๆ ทางสังคมและวัฒนธรรม เป็นต้นว่า ความยากจน มีความเชื่อผิดๆในเรื่องอาหาร การขาดความรู้ทางโภชนาการ ในทางโภชนาการถือว่าเป็นปัจจัยมูลฐานที่ทำให้เกิดภาวะโภชนาการที่ไม่ดี (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, 2544) ซึ่งร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ได้มาจากอาหาร ถ้ารับประทานอาหารได้ถูกต้องครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายแล้ว จะทำให้ร่างกายผู้นั้นมีการเจริญเติบโตเป็นปกติทั้งร่างกายและสติปัญญา มีภูมิคุ้มกันโรคและมีพลังงานที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าได้รับอาหารไม่ครบถ้วนหรือในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย จะทำให้เกิดภาวะการขาดสารอาหารจนเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคขาดโปรตีนและพลังงาน รวมทั้งโรคเหน็บชาจากการขาดวิตามินบีหนึ่ง เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามถ้าได้รับอาหารในปริมาณมากเกินไปความต้องการของร่างกายจะทำให้เกิดภาวะโภชนาการได้รับสารอาหารเกิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไขมัน แป้งและน้ำตาล ทำให้เกิดการสะสมในรูปไขมัน น้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นในที่สุดเป็นโรคอ้วน (สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, 2541)

2. สาเหตุที่เกิดจากร่างกาย ในกรณีนี้อาหารที่รับประทานครบถ้วนเพียงพอ แต่สภาพแวดล้อมและสภาพร่างกายผิดปกติ ทำให้อาหารที่รับประทานใช้ประโยชน์ไม่ได้ เกิดภาวะโภชนาการที่บกพร่องขึ้น ในทางโภชนาการถือว่าเป็นปัจจัยรองที่ทำให้เกิดภาวะโภชนาการที่ไม่ดี สภาพร่างกายที่ผิดปกตินี้อาจมีผลถึงการรับประทานอาหาร การกลืน การย่อย การดูดซึม การขนส่งอาหาร การใช้ประโยชน์ การเก็บสะสมและการขับถ่าย (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, 2544)

3. การออกกำลังกาย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มการใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในรูปไขมัน ซึ่งการออกกำลังกายนั้นสามารถควบคุมน้ำหนักไม่ให้เพิ่มได้ (กัลยา กิจบุญชู, 2546) นอกจากนี้ภาวะโภชนาการเกินเกิดจากการขาดการออกกำลังกาย จากสภาพร่างกายทั่วไปที่มีการบริโภคอาหารปกติเพื่อการสร้างพลังงาน แต่พลังงานไม่ได้ถูกใช้อย่างสมดุล ทำให้สารอาหารที่สร้างพลังงานเหลือเก็บไว้ เช่นกลูโคสเหลือเก็บไว้ในรูปของไกลโคเจนหรือไขมัน เป็นต้น ทำให้เกิดการพอกพูนไขมันตามส่วนต่าง ๆ รวมทั้งอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นการออกกำลังกายจึงมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการเกินด้วย (พีระพงศ์ บุญศิริ และภมร เสนาฤทธิ์, 2544)

ความสำคัญของภาวะโภชนาการ ภาวะโภชนาการเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงภาวะสุขภาพ อันเนื่องมาจากการรับประทานอาหาร ซึ่งการมีภาวะโภชนาการทั้งที่ดีและไม่ดี ล้วนส่งผลต่อการดำรงชีวิตทั้งสิ้น

ภาวะโภชนาการมีความสำคัญดังนี้ สมใจ วิชัยดิษฐ (2540), เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ (2544), และพิราภรณ์ บุตรहनัน (2548)

1. สุขภาพกาย โภชนาการที่ดีช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่ รูปร่างดี โครงสร้างได้ส่วนแข็งแรง ผิวพรรณสดใส เส้นผมมันเป็นเงางาม ไม่แตกปลาย ดวงตาแจ่มใส ในทางตรงกันข้าม ผู้ที่มีภาวะโภชนาการเกินหรือโรคอ้วน ในอนาคตอาจเป็นโรคบางอย่างง่ายกว่าคนที่มีน้ำหนักตัวปกติ เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และอื่น ๆ

2. สุขภาพจิต ภาวะโภชนาการดีมีส่วนให้จิตแข็งแรง มีความมั่นคงในอารมณ์ ไม่เหนื่อยหรือท้อแท้ง่าย ร่าเริงมีชีวิตชีวา ปรับตนเข้ากับสังคมหรือสิ่งแวดล้อมได้ง่าย ส่วนผู้ที่มีภาวะโภชนาการเกินอาจเกิดปมด้อยในรูปร่างและรู้สึกไม่มั่นใจในตนเอง เนื่องจากถูกเพื่อนล้อเลียน

3. ประสิทธิภาพในการเรียนการทำงาน ภาวะทุพโภชนาการมีผลต่อการพัฒนาทางสมอง และสติปัญญาต่ำกว่าปกติ ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ด้อยกว่า การมีภาวะโภชนาการต่ำจากการขาดอาหารทำให้เหนื่อยชาไม่กระฉับกระเฉง ไม่มีสมาธิ ประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต่ำ เพราะได้รับพลังงานไม่เพียงพอ

เด็กที่มีภาวะโภชนาการเกินจะหายใจลำบาก เพราะมีไขมันสะสมในผนังช่องอก ช่องท้อง กระบังลมและเนื้อเยื่อรอบทางเดินหายใจ ทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงสมองได้น้อยลง มีผลให้เด็กอ้วนปวดหัวในตอนเช้า ง่วงซึมในเวลากลางวัน หงุดหงิดง่าย สมาธิสั้นและผลการเรียนตก (ลัดดา เหมาะสุวรรณ, 2548)

การประเมินภาวะโภชนาการของเด็กวัยเรียน

การประเมินภาวะโภชนาการเป็นการเฝ้าระวังปัญหาโภชนาการที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะในด้านการเจริญเติบโตและภาวะการขาดสารอาหารในเด็กวัยเรียน ซึ่งการประเมินภาวะโภชนาการนี้เป็นกิจกรรมหนึ่งในการรวบรวมข้อมูลที่บอกให้ทราบถึงธรรมชาติและสาเหตุของโรคทางโภชนาการ และปัญหาสุขภาพ การประเมินภาวะโภชนาการของเด็กวัยเรียนจะใช้การประเมินโดยวิธีการวัดสัดส่วนของร่างกาย โดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบด้วย การวัดส่วนสูง การชั่งน้ำหนัก วัดเส้นรอบวงอวัยวะต่างๆของร่างกาย เช่น เส้นรอบศีรษะ เส้นรอบแขน เส้นรอบขา เส้นรอบสะโพกและรอบเอว วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณกล้ามเนื้อที่ส่วนหน้าของแขน (bicep) กล้ามเนื้อที่ด้านหลังของแขนบน (tricep) กล้ามเนื้อกระดูกสะบัก (subscapular) และกล้ามเนื้อข้างเอว (supar-iliac) (ปราณีต ผ่องแผ้ว, 2539) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวัดส่วนสูง เป็นการบ่งชี้การเจริญเติบโตของร่างกาย โครงสร้างกระดูกร่างกาย อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดส่วนสูงคือ แท่งเหล็กสำหรับวัดส่วนสูงติดกับเครื่องชั่งแบบสปริงชนิดเลื่อนขึ้นลงได้ ซึ่งผู้ถูกวัดส่วนสูงจะต้องถอดรองเท้าและยืนบนพื้นราบ สันเท้าชิดกัน ยึดตัวขึ้นไปข้างบนให้เต็มที่ หายใจลึก ๆ หลังตรงและไม่เกร็ง อยู่ในท่าที่สบาย ไหล่ไม่ห่อแขนเหยียดตรง ข้าง ศีรษะ หลัง ก้น และสันเท้า จะต้องสัมผัสกับไม้วัด ตามองตรงไปข้างหน้าอยู่ในระดับเส้นตรงจากรูหูส่วนบน (Frankfort plane) เลื่อนไม้วัดที่ใช้ในการวัดส่วนสูงให้กดลงหรือสัมผัสบนยอดศีรษะพอดี

2. การชั่งน้ำหนัก เป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุดในการประเมินภาวะโภชนาการ เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายในการวัดและประเมินผล อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดคือ เครื่องชั่งแบบสปริงชนิดละเอียด ซึ่งวิธีที่ดีที่สุดในการชั่งน้ำหนักตัว คือควรชั่งในตอนเช้าก่อนรับประทานอาหารเข้า ผู้ถูกชั่งน้ำหนักจะต้องถอดรองเท้า และนำสิ่งของที่พกติดตัว เช่น กระเป๋าตังค์ พวงกุญแจ ฯลฯ ออกจากกระเป๋าเสื้อหรือกระเป๋ากางเกง ถ้าผู้ที่ถูกชั่งน้ำหนักสวมเสื้อผ้าที่มีน้ำหนักมาก ควรจะถอดออก จากนั้นจึงชั่งน้ำหนัก ควรมีการตรวจสอบเครื่องชั่ง และวิธีการวัดให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อลดค่าความผิดพลาดที่จะเกิดให้น้อยที่สุด

3. การวัดเส้นรอบแขน วิธีนี้จะบอกถึงปริมาณของกล้ามเนื้อ ที่ทำได้สะดวกและรวดเร็ว เด็กที่มีกล้ามเนื้อน้อยจะมีรอบแขนเล็ก เช่นเด็กที่มีภาวะขาดอาหารที่ยังไม่รุนแรง จะทำให้การสะสมไขมันและโปรตีนลดลง เด็กจะมีเส้นรอบแขนน้อยกว่าปกติในเกณฑ์อายุเดียวกันวิธีการวัดเส้นรอบแขนใช้สายวัดที่ไม่ยืดหรือหดจะทำให้การวัดตรงจุดกึ่งกลางของแขนซ้ายส่วนบน

ดังนั้นการวัดความยาวรอบแขนจึงใช้เป็นตัวชี้วัดภาวะทุพโภชนาการได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อที่ด้านหลังของแขนบน (triceps) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางของแขนส่วนบนบริเวณเดียวกับที่วัดเส้นรอบแขนทางด้านหลังของแขน ในการวัดจะต้องวัดให้ได้เฉพาะผิวหนังและเนื้อเยื่อไขมันเท่านั้น ค่าที่วัดได้จะนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งควรใช้ค่ามาตรฐานเดียวกันสำหรับผู้ที่มีเชื้อชาติและอาศัยอยู่ในท้องถิ่นเดียวกัน

ดัชนีที่บ่งชี้ภาวะสุขภาพและภาวะโภชนาการที่นิยมแพร่หลายในการประเมินการเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กในวัยเรียนมากที่สุด ได้แก่ น้ำหนักตัวและความสูงเนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายและรวดเร็ว ไม่ต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญมากในการวัดและสามารถทำการประเมินกับบุคคลจำนวนมาก เด็กที่ได้รับอาหารและการเลี้ยงดูที่ถูกต้องเหมาะสม อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดีไม่เจ็บป่วยบ่อยและสามารถเจริญเติบโตได้เต็มศักยภาพตามพันธุกรรม ดังนั้น ในการประเมินการเจริญเติบโตของร่างกายเด็กวัยเรียน จึงใช้การเปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตของเด็กที่มีการเจริญเติบโตเต็มศักยภาพเป็นเกณฑ์อ้างอิง ซึ่งมีวิธีการประเมินและแปลผล ดังนี้ (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2543)

1. น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักเป็นผลรวมของกล้ามเนื้อ ไขมัน น้ำและกระดูก น้ำหนักตามเกณฑ์อายุเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตามอายุของเด็ก เป็นดัชนีที่นิยมใช้แพร่หลายในการประเมินภาวะการขาดโปรตีนและพลังงานและภาวะโภชนาการเกิน การขาดอาหารในระยะแรกนั้น น้ำหนักจะลดลงก่อนที่จะเกิดการชะงักการเพิ่มส่วนสูง

ข้อเด่น คือเป็นดัชนีที่ใช้ง่าย รวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญเฉพาะด้านในการวัดและสามารถสะท้อนขนาดของปัญหาการขาดโดยรวม ทั้งการขาดโปรตีนและพลังงานแบบเฉียบพลันที่ทำให้เด็กผอม หรือการขาดโปรตีนและพลังงานแบบเรื้อรังที่ทำให้เด็กตัวเตี้ยหรือปัญหาการบกพร่องทั้งสองด้าน ใช้สะท้อนผลกระทบโดยรวมของภาวะวิกฤตฉุกเฉินได้ นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ในการศึกษาติดตามการเจริญเติบโตของเด็ก ซึ่งมีการวัดเป็นระยะๆ ในระบบเฝ้าระวังทางโภชนาการ

ข้อด้อย คือในกรณีของเด็กที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าเกณฑ์จะไม่สามารถแยกได้ชัดเจนว่าน้ำหนักน้อย เนื่องจากการขาดโปรตีนและพลังงานแบบเฉียบพลัน (ผอม) เด็กที่มีรูปร่างสูงหรือสูงมากเนื่องจากการได้รับการเลี้ยงดูดีหรือสูงจากพันธุกรรม อาจจะมีน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ

มากกว่าเกณฑ์อ้างอิงและถูกเข้าใจว่าเป็นเด็กที่มีภาวะโภชนาการเกิน ทั้ง ๆ ที่มีน้ำหนักสัมพันธ์กับส่วนสูง (สมส่วน) ดังนั้นดัชนีน้ำหนักตามเกณฑ์อายุจึงไม่เหมาะสำหรับการประเมินภาวะโภชนาการเกินในเด็กอายุตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป ส่วนเด็กที่มีอายุเดียวกันและมีน้ำหนักเท่ากันแต่มีส่วนสูงแตกต่างกันทำให้มีสถานะอ้วนผอมแตกต่างกันได้ ก็อาจเป็นเด็กที่มีรูปร่างผอมสูงหรือเด็กที่มีส่วนสูงสมส่วน หรือเด็กที่อ้วนเตี้ย จะถูกประเมินว่ามีภาวะโภชนาการในระดับเดียวกัน ส่วนเด็กที่มีปัญหาสุขภาพที่มีอาการบวม หรือเด็กที่ขาดสารอาหารโปรตีนและพลังงานอย่างรุนแรงจะมีอาการบวมซึ่งทำให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น อาจแปลผลผิดว่าเป็นเด็กปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทราบอายุที่แท้จริงของเด็กด้วย

2. ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ ความยาวหรือส่วนสูงที่สัมพันธ์กับอายุเป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะโภชนาการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องยาวนานในอดีตถ้าเด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอเป็นเวลานานหรือมีการเจ็บป่วยบ่อย ๆ มีผลให้อัตราการเจริญเติบโตของโครงสร้างกระดูกเป็นไปอย่างเชื่องช้าหรือชะงักงัน ทำให้เป็นเด็กตัวเตี้ยกว่าเด็กที่เป็นเกณฑ์อ้างอิงซึ่งมีอายุเดียวกัน ดังนั้นส่วนสูงตามเกณฑ์อายุจึงเป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะการขาดโปรตีนและพลังงานแบบเรื้อรังมาเป็นระยะเวลานาน

ข้อเด่น คือเป็นดัชนีชี้วัดภาวะการเจริญเติบโต (โครงสร้างของร่างกาย) ได้ชัดเจนกว่าน้ำหนักตามเกณฑ์อายุและเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงพัฒนาการเจริญเติบโตของเด็กในท้องถิ่นว่าดีเพียงใดและใช้สะท้อนระดับการพัฒนาท้องถิ่นโดยรวม

ข้อด้อย คือการเปลี่ยนแปลงของความสูงจะเป็นไปอย่างช้า ๆ จึงไม่เหมาะสมสำหรับเป็นดัชนีในการติดตามประเมินผลในโครงการระยะสั้น ๆ หรือบ่งชี้ภาวะวิกฤตฉุกเฉิน จึงจำเป็นต้องทราบอายุที่แท้จริงของเด็ก

3. น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง เนื่องจากน้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วกว่าส่วนสูง ถ้าเด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอจะมีน้ำหนักลดลง มีภาวะผอม ดังนั้นน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงจึงเป็นดัชนีบ่งชี้ที่ไวในการสะท้อนภาวะโภชนาการในปัจจุบันที่ใช้ประเมินภาวะโภชนาการได้ แม้ไม่ทราบอายุที่แท้จริง

ข้อเด่น คือไม่จำเป็นต้องทราบอายุ เป็นดัชนีที่ใช้ประเมินภาวะโภชนาการทั้งด้านขาดและเกินได้ เมื่อใช้ร่วมกับดัชนีส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ จะสามารถคัดกรองเด็กที่มีรูปร่างสูงใหญ่แต่สมส่วน จากเด็กผอมที่มีส่วนสูงมากและเด็กอ้วนเตี้ย เป็นดัชนีที่เหมาะสมสำหรับการติดตามประเมินผลโครงการระยะสั้นเพราะน้ำหนักจะสามารถปรับขึ้นมาสมคูลกับส่วนสูงในระยะเวลานั้น

ใช้สะท้อนภาวะวิกฤตฉุกเฉินได้ และเป็นดัชนีที่เหมาะสมสำหรับการประเมินภาวะโภชนาการเกินในเด็กอายุ 2 ปีขึ้นไป

ข้อคือย คือสามารถทราบได้แต่ว่าเด็กรูปร่างผอมหรือสมส่วนหรืออ้วนหากไม่ใช้ร่วมกับส่วนสูงตามเกณฑ์อายุจะไม่สามารถคัดกรองว่าเด็กสมส่วนนั้นเป็นเด็กเตี้ยสมส่วนหรือไม่และไม่สามารถคัดกรองเด็กผอมว่าเป็นเด็กเตี้ยและผอม (แคระแกร็น) ซึ่งมีปัญหารุนแรงที่สุด หรือเด็กที่มีปัญหาผอมอย่างเดียว จึงไม่ควรใช้เพียงลำพัง ควรใช้ควบคู่กับส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ การใช้เฉพาะน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงในการประเมินภาวะโภชนาการจะได้ขนาดของเด็กที่มีภาวะโภชนาการขาดต่ำกว่าความเป็นจริงได้ โดยเฉพาะในเขตชนบท หรือชุมชนที่มีเศรษฐกิจไม่ดี เพราะมักจะมีเด็กเตี้ยสมส่วนอยู่จำนวนหนึ่ง

สำหรับการศึกษารุ่นนี้ใช้การประเมินภาวะโภชนาการโดยการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงนำมาประมวลผลโดยใช้โปรแกรมระบบประเมินภาวะโภชนาการ (รปภ.) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (สัปดาห์ พริงลำภู และคณะ, 2549) และวิเคราะห์โดยใช้น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงเป็นตัวบ่งชี้ เพื่อจำแนกภาวะโภชนาการของนักเรียน

การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้น ให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 4 ข้อ ดังนี้

1. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ของพืช วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์ ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ พฤติกรรมของสัตว์และนำความรู้ไปใช้
3. ตำรา สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหาร และความจำเป็นที่ร่างกายต้องการสารอาหารที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศ วัย
4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆของร่างกายมนุษย์ที่ทำให้ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และการเจริญเติบโตจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งผลของการได้รับสารบางชนิดที่มีต่อการทำงานของระบบในร่างกายและนำความรู้ไปใช้ ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 2 ข้อ ดังนี้

1. ตำรา สังกศต เปรียบเทียบลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว ลักษณะของสมาชิกของสิ่งมีชีวิตใกล้เคียง และอธิบายการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น รวมถึงลักษณะที่มีการแปรผันจากบรรพบุรุษ

2. สังกศต ตำรา สังกศต ลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จัดจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ลักษณะที่ปรากฏที่มีรายละเอียดมากขึ้นเป็นเกณฑ์และอธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 1 ข้อ ดังนี้

1. สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ เขียนแผนภาพแสดงโซ่อาหาร และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 1 ข้อ ดังนี้

1. สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ผลของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ แสดงแนวคิดและร่วมปฏิบัติในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 4 ข้อ ดังนี้

1. สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ วัสดุหรือสิ่งของต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือบางชนิด รวบรวมข้อมูลและอธิบายสมบัติของวัสดุเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ความหนาแน่น และการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สืบค้น ตรวจสอบ วิเคราะห์เปรียบเทียบและอธิบายสมบัติต่างๆของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จัดจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนด

3. สืบค้น ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด รวมถึงการระเหยแห้ง

4. สืบค้น ตรวจสอบ อภิปราย จัดจำแนกประเภทของสารต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติและการนำสารแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์ สามารถเลือกใช้สารเหล่านี้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 1 ข้อ ดังนี้

1. สังเกต สำรวจตรวจสอบ อภิปรายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลาย เปลี่ยนสถานะ และเกิดสารใหม่ วิเคราะห์และอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงใดทำให้สมบัติของสารเปลี่ยนแปลง รวมทั้งตระหนักว่าการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลงอาจก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 2 ข้อ ดังนี้

1. ทดลองและอธิบายได้ว่าเมื่อค้ำหรือผลักวัตถุด้วยแรงที่มากกว่าหนึ่งแรง ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของแรงนั้น ๆ

2. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายความดันของอากาศและความดันในของเหลว แรงลอยตัวในของเหลวมีผลให้วัตถุจมหรือลอย

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 1 ข้อ ดังนี้

1. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายได้ว่าแรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ และยกตัวอย่างแรงเสียดทานจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 4 ข้อ ดังนี้

1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและเมื่อกระทบตัวกลางต่างกัน
2. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และยกตัวอย่างประโยชน์ของเซลล์สุริยะ
3. ทดลองและอธิบายการกระจายของแสงขาวผ่านปริซึม
4. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องการกระจายแสงไปอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มี 1 มาตรฐาน คือ
 มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 5 ข้อ ดังนี้

1. สำรวจและอธิบายลักษณะ สี น้ำหนัก เนื้อ และองค์ประกอบของหินในท้องถิ่น พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก
2. ระบุแหล่งที่พบและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน
3. สำรวจ สังเกต และอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหิน และผลที่เกิดขึ้น
4. สำรวจ ทดสอบ และอธิบายสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น
5. เสนอแนะการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้ประโยชน์ของดินในท้องถิ่น

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 1 ข้อ ดังนี้

1. สืบค้นข้อมูล สร้างแบบจำลอง และอธิบายระบบสุริยะ

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม (ไม่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2)

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 1 มาตรฐาน คือ มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 8 ข้อ ดังนี้

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
2. วางแผน สังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้อง เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล และสรุปผล
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา
8. นำเสนอจัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารคือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 ข้อ 3 สำรวจ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหาร และความจำเป็นที่ร่างกายต้องการสารอาหารที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศ วัย

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ไปสู่การแปลผลระดับผลการเรียนดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549)

คะแนน	0 - 49	ระดับผลการเรียน	0	ความหมาย	ผลการเรียน	ต่ำกว่าเกณฑ์
ที่กำหนด	50 - 54	ระดับผลการเรียน	1.0	ความหมาย	ผลการเรียน	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
	55 - 59	ระดับผลการเรียน	1.5	ความหมาย	ผลการเรียน	พอใช้
	60 - 64	ระดับผลการเรียน	2.0	ความหมาย	ผลการเรียน	น่าพอใจ
	65 - 69	ระดับผลการเรียน	2.5	ความหมาย	ผลการเรียน	ค่อนข้างดี
	70 - 74	ระดับผลการเรียน	3.0	ความหมาย	ผลการเรียน	ดี
	75 - 79	ระดับผลการเรียน	3.5	ความหมาย	ผลการเรียน	ดีมาก
	80 - 100	ระดับผลการเรียน	4.0	ความหมาย	ผลการเรียน	ดีเยี่ยม

การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จัดเป็นสาระการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้ เพราะการมีสุขภาพดีเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ประการแรกของคนไทยที่รัฐบาลได้กำหนดไว้เป็นนโยบายและมาตรการในการจัดการศึกษาของประเทศ เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถยืนหยัดอย่างไทยในประชาสังคมโลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ การป้องกันโรค การส่งเสริม การพัฒนาสุขภาพและการบริหารจัดการชีวิต เพื่อดำรงสุขภาพที่ดีอันเป็นรากฐานสำคัญยิ่งในการดำเนินชีวิตที่สมดุล ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ อันเป็นองค์ประกอบของการมีสภาวะสุขภาพที่สมบูรณ์ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์ มี 1 มาตรฐาน คือ
มาตรฐาน พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 2 ข้อ ดังนี้

1. เข้าใจการทำงานของระบบอวัยวะที่มีผลต่อสุขภาพ สมรรถภาพการเจริญเติบโตและพัฒนาการ
2. เข้าใจการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และจิตวิญญาณในวัยแรกเริ่มและวัยรุ่น

สาระที่ 2 ชีวิตและครอบครัว มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าของชีวิต ครอบครัว เพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 5 ข้อ ดังนี้

1. เข้าใจและเห็นคุณค่าของการมีชีวิตและการมีครอบครัวที่อบอุ่นตามวัฒนธรรมไทย
2. ภูมิใจและเห็นคุณค่าในความเป็นเพศหญิง เพศชายและปฏิบัติบทบาทตามเพศได้อย่างเหมาะสม
3. เข้าใจสุขอนามัยทางเพศ และปฏิบัติได้ถูกต้องเหมาะสม
4. เข้าใจพฤติกรรมที่จะนำไปสู่การมีเพศสัมพันธ์กับการตั้งครรภ์
5. ตัดสินใจและแก้ไขปัญหาทางเพศได้อย่างเหมาะสม

สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทยและกีฬาสากล มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหวกิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 3 ข้อ ดังนี้

1. แสดงการควบคุมตนเอง เมื่อปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวในลักษณะผสมผสานได้ตามลำดับ ทั้งแบบอยู่กับที่ แบบเคลื่อนที่ และแบบบังคับสิ่งของ
2. จำแนกหลักการเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง ความสมดุล
3. รู้จักใช้ข้อมูลเพื่อเพิ่มทักษะกลไก และความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา

มาตรฐาน พ 3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการเล่นกีฬา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 8 ข้อ ดังนี้

1. ออกกำลังกาย เล่นเกมและกีฬาที่ตนเองชื่นชอบเป็นประจำ
 2. มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และกีฬาทั้งในโรงเรียนและในชุมชน
 3. ปฏิบัติกิจกรรมทางกายด้วยความตระหนักในคุณค่าที่มีต่อสุขภาพและสมรรถภาพ ด้วยความรับผิดชอบจนประสบความสำเร็จ
 4. จำแนกกฎ กติกาและขั้นตอนการปฏิบัติในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย การเล่นเกม และกีฬาและสามารถนำไปใช้เพื่อความปลอดภัย
 5. จำแนกกลวิธีการรุก การป้องกันและการให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการเล่นเกม และกีฬาที่เลือกได้อย่างมีน้ำใจนักกีฬา
 6. แสดงพัฒนาการของพฤติกรรมและการพินความแตกต่างระหว่างบุคคลและสิทธิของผู้อื่นในการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายและกีฬา
 7. แสดงความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง ในการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬาประเภททีม
 8. รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย ในการเข้าร่วมกิจกรรมสุขภาพ การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การเล่นเกมและการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
- สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพ และการป้องกันโรค มี 1 มาตรฐาน คือ มาตรฐานที่ พ 4.1 เห็นคุณค่า และมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ
- มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 8 ข้อ ดังนี้
1. วิเคราะห์ผลของการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี
 2. วิเคราะห์ผลกระทบของพฤติกรรมที่มีต่อการดำรงสุขภาพและการป้องกันโรค
 3. สามารถเลือกบริโภคอาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ ข้อมูลข่าวสาร และบริการสุขภาพ
 4. สามารถจัดการกับอารมณ์ และความเครียดเมื่อประสบปัญหา
 5. ออกกำลังกาย พักผ่อน ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์และเลือกใช้แหล่งบริการสุขภาพที่เหมาะสม
 6. ทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีง่ายๆ
 7. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพได้เหมาะสมกับความแตกต่าง และความต้องการของแต่ละคน
 8. ปรับปรุงระดับสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้ด้วยวิธีง่ายๆ

สาระที่ 5 ความปลอดภัยในชีวิต มี 1 มาตรฐาน คือ
 มาตรฐานที่ พ 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ
 การใช้ยา สารเสพติด และความรุนแรง

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 มี 3 ข้อ ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมที่ปลอดภัยและไม่ปลอดภัย และสามารถเลือกปฏิบัติ
 เพื่อความปลอดภัยในชีวิต

2. เข้าใจผลกระทบของการใช้ยา บุหรี่ สุรา สารเสพติด ภัยอันตรายและความรุนแรง
 ที่มีต่อร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งสามารถหลีกเลี่ยง

3. สามารถปฐมพยาบาลและดูแลรักษาเบื้องต้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุและการเจ็บป่วย

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเลือกบริโภคอาหารคือ สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ
 สมรรถภาพและการป้องกันโรค มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ
 การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ มาตรฐานการเรียนรู้
 ช่วงชั้นที่ 2 ข้อที่ 3 สามารถเลือกบริโภคอาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ ข้อมูลข่าวสารและบริการ
 สุขภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา วิธีการวัดและประเมินผลต้อง
 สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ โดยใช้วิธีการวัดผลประเมินอย่างหลากหลาย
 และครอบคลุมการเรียนรู้ทั้งหมด ไปสู่การแปลผลระดับผลการเรียนดังนี้ (สำนักวิชาการ และ
 มาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549)

คะแนน 0 - 49 ระดับผลการเรียน 0 ความหมาย ผลการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์

คะแนน 50 - 54 ระดับผลการเรียน 1.0 ความหมาย ผลการเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
 ที่กำหนด

คะแนน 55 - 59 ระดับผลการเรียน 1.5 ความหมาย ผลการเรียน พอใช้

คะแนน 60 - 64 ระดับผลการเรียน 2.0 ความหมาย ผลการเรียน นำพอใจ

คะแนน 65 - 69 ระดับผลการเรียน 2.5 ความหมาย ผลการเรียน ก่อนข้างดี

คะแนน 70 - 74 ระดับผลการเรียน 3.0 ความหมาย ผลการเรียน ดี

คะแนน 75 - 79 ระดับผลการเรียน 3.5 ความหมาย ผลการเรียน ดีมาก

คะแนน 80 -100 ระดับผลการเรียน 4.0 ความหมาย ผลการเรียน ดีเยี่ยม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาพัฒนาการด้านกายของเด็กไทย (ลัดดา เหมาะสุวรรณ และคณะ, 2547) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเด็กไทยในด้านน้ำหนักและส่วนสูง แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและส่วนสูง ความชุกของภาวะผอม ภาวะอ้วนและภาวะเตี้ย รวมทั้งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของภาวะโภชนาการ ประชากรที่ศึกษา คือ เด็กอายุ 1-18 ปี จำนวน 9,594 คน จากทั่วประเทศ ประเมินภาวะโภชนาการโดยการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เทียบกับกราฟอ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 1 วัน - 19 ปี ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2542) ผลการศึกษาภาวะโภชนาการเมื่อนำน้ำหนักตามเกณฑ์อายุพบว่า น้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 5.52 ค่อนข้างน้อย ร้อยละ 10.05 น้ำหนักตามเกณฑ์ ร้อยละ 73.76 ค่อนข้างมาก ร้อยละ 3.74 และน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 6.93 ส่วนภาวะโภชนาการเมื่อนำส่วนสูงตามเกณฑ์อายุพบว่า เตี้ย ร้อยละ 6.43 ค่อนข้างเตี้ย ร้อยละ 7.60 ส่วนสูงตามเกณฑ์ ร้อยละ 79.27 ค่อนข้างสูง ร้อยละ 3.72 และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 2.98 สำหรับภาวะโภชนาการเมื่อนำน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงพบว่า ผอม ร้อยละ 3.53 ค่อนข้างผอม ร้อยละ 7.08 สมส่วน ร้อยละ 78.27 ท้วม ร้อยละ 3.72 และอ้วน ร้อยละ 3.52 ในจำนวนนี้เป็นเด็กภาคเหนืออายุ 13 - 18 ปี จำนวน 663 คน ผลการศึกษาภาวะโภชนาการเมื่อนำน้ำหนักตามเกณฑ์อายุพบว่า น้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 5.4 ค่อนข้างน้อย ร้อยละ 6.5 น้ำหนักตามเกณฑ์ ร้อยละ 77.2 ค่อนข้างมาก ร้อยละ 3.8 และน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 7.1 ส่วนภาวะโภชนาการเมื่อนำส่วนสูงตามเกณฑ์อายุพบว่า เตี้ย ร้อยละ 6.5 ค่อนข้างเตี้ย ร้อยละ 7.1 ส่วนสูงตามเกณฑ์ ร้อยละ 81.7 ค่อนข้างสูง ร้อยละ 3.3 และสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 1.4 ส่วนภาวะโภชนาการเมื่อนำน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงพบว่า ผอม ร้อยละ 2.1 ค่อนข้างผอม ร้อยละ 5.3 สมส่วน ร้อยละ 81.3 ท้วม ร้อยละ 3.6 และอ้วน ร้อยละ 7.7

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กระดับอาชีวศึกษา (สุรีย์ ทองกร, 2548) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับอาชีวศึกษา และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กระดับอาชีวศึกษา ประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิชาคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงรายที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 57 คน โดยใช้แบบบันทึกน้ำหนัก

และส่วนสูงและแบบบันทึกคะแนนเฉลี่ยสะสมรวม 6 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการดี จำนวน 42 คน มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์จำนวน 6 คน และมีน้ำหนักสูงกว่าเกณฑ์จำนวน 9 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของประชากรที่มีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสม 3.45 ส่วนประชากรที่มีภาวะโภชนาการสูงกว่าเกณฑ์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.96 และประชากรที่มีภาวะโภชนาการปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสม 3.02 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของประชากรที่มีภาวะโภชนาการบกพร่องมีความสัมพันธ์ในทางตรง ต่ำมากกับคะแนนสะสมเฉลี่ย และความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของประชากรที่มีภาวะโภชนาการปกติมีความสัมพันธ์ในทางตรง ต่ำมากกับคะแนนเฉลี่ยสะสมเช่นกัน

การศึกษาภาวะโภชนาการ การมีส่วนร่วมในการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเด็กวัยเรียนระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาชาวเคนย่า (Mukudi E., 2003) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบที่มีต่อภาวะโภชนาการโดยการมีส่วนร่วมของโรงเรียน ในเด็กวัยเรียนระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาชาวเคนย่า ศึกษาโดยการตรวจสอบผลภาวะโภชนาการที่กระทบต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประถมศึกษา ระดับ 8 ในปี 1997 วิธีการศึกษาได้ข้อมูลจากนักเรียนที่สมัครเข้าร่วมการศึกษา จำนวน 851 คน จาก 5 โรงเรียน การวัดสัดส่วนของร่างกายประกอบด้วย การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง โดยใช้น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงเป็นตัวบ่งชี้ และประเมินค่าจากข้อมูลดิบ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการศึกษาได้มาจากโรงเรียนที่มีส่วนร่วมในแต่ละวัน การวัดการมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการศึกษา และผลสัมฤทธิ์วัดจากคะแนนดิบจากใบรับรองการศึกษาระดับประถมศึกษาของประเทศเคนย่า การวิเคราะห์ประกอบด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความแปรปรวน ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 29 ของเด็กนักเรียนมีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ ซึ่งต่ำกว่าจุดตัดที่ยอมรับได้ร้อยละ 90 ร้อยละของประชากรที่มีส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ ต่ำกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน - 2 เป็น 16.64 และ 3.78 ตามลำดับ การวิเคราะห์ตัวแปรแสดงให้เห็นว่าการประเมินโดยการวัดสัดส่วนของร่างกายผันแปรไปตามโรงเรียนและเพศ การมีส่วนร่วมของโรงเรียนผันแปรตามโรงเรียนและระดับชั้น คะแนนผลสัมฤทธิ์ตามใบรับรองการศึกษาระดับประถมศึกษาของประเทศเคนย่าผันแปรตามโรงเรียนและปฏิภพต่อเพศตามโรงเรียน การวิเคราะห์การถดถอยแสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมเป็นตัวแปรที่ใช้ทำนายซึ่งมีอิทธิพลมากต่อผลสัมฤทธิ์และมีส่วน

เกี่ยวข้องกับน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง สรุปได้ว่าความชุกของภาวะทพโภชนาการ เป็นปัญหาที่มีผลต่อการศึกษาในประชากรกลุ่มนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเข้าร่วม และภาวะโภชนาการมีส่วนเกี่ยวข้องกับภาวะเศรษฐกิจสังคม ผลการทำนายของภาวะโภชนาการต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชัดเจนมากสำหรับเด็กผู้หญิง ที่มีภาวะเศรษฐกิจและสังคมยากจน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: การวิเคราะห์ตัวแปรด้านโภชนาการ สถิติปัญญา ปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรมทางสังคม ครอบครัวและสถิติประชากรในเด็กวัยเรียนชาวชิลี (Ivanovic DM and others, 2004) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการและความสามารถด้านสติปัญญา การเปิดเผยต่อสื่อมวลชน และเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรมทางสังคม ครอบครัว สถิติประชากร และตัวแปรเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการเป็นการศึกษาภาคตัดขวาง เปิดเผยต่อสื่อมวลชน โภชนาการ สถิติปัญญา เศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรมทางสังคม ครอบครัว สถิติประชากรและปัจจัยเกี่ยวกับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กวัยเรียนจำนวน 4,509 คน จากโรงเรียนประถมและโรงเรียนมัธยมในเมืองใหญ่ของประเทศชิลี เก็บข้อมูลระหว่างปี 1986 และปี 1987 ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 15 ปี เสร็จสมบูรณ์ในปี 2002 ผลศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ความสามารถด้านสติปัญญา ระดับการศึกษาของมารดา คะแนนมาตรฐานซี เส้นรอบศีรษะตามเกณฑ์อายุ การอ่านหนังสือ ระดับการศึกษาของบิดา ชนิดของโรงเรียน คุณภาพของที่พักอาศัย คะแนนมาตรฐานซี ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ และการได้รับแคลเซียม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแปรปรวน 0.508 ในเกือบทุกระดับชั้น ตัวแปรอิสระส่วนใหญ่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวัยรุ่นที่เรียนในโรงเรียนมัธยม 4 ปี กระบวนการพัฒนาระดับสติปัญญาและการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย รวมทั้งตัวแปรอิสระ ความสามารถด้านสติปัญญา อายุ คะแนนมาตรฐานซี เส้นรอบศีรษะตามเกณฑ์อายุ การอ่านหนังสือ ชนิดของโรงเรียน ระดับการศึกษาของบิดา คุณภาพของที่พักอาศัย คะแนนมาตรฐานซี ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ และการได้รับแคลเซียม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแปรปรวน 0.60 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีข้อจำกัดด้วยปัจจัยหลากหลาย ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเด็กวัยเรียน ครอบครัวของเด็ก และระบบการศึกษา ดัชนีชี้วัดโภชนาการในอดีตมีผลเกี่ยวเนื่องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คะแนนมาตรฐานซี เส้นรอบศีรษะตามเกณฑ์อายุ

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาขนาดศีรษะและสติปัญญา การเรียน ภาวะโภชนาการ และการพัฒนาสมอง (Ivanovic DM and others, 2004) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์

ระหว่างเส้นรอบศีรษะและ การทดสอบระดับสติปัญญา การเรียน ภาวะโภชนาการและการพัฒนาสมองในเด็กวัยเรียนชาวชิลี ที่สำเร็จการศึกษาจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งสองเพศ รวมทั้งผู้มีระดับสติปัญญาสูงและต่ำและฐานะทางสังคมเศรษฐกิจ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนที่มีสุขภาพดีซึ่งถนัดขวา จำนวน 96 คน (อายุเฉลี่ย 18.0 +/-0.9 ปี) เกิดในขอบเขตที่กำหนด เส้นรอบศีรษะวัดทั้งเด็กและพ่อแม่ของเด็กและแสดงในรูปแบบคะแนนมาตรฐานซี การทดสอบระดับสติปัญญาในเด็กกำหนดโดยค่าเฉลี่ยของ The Wechsler Intelligence Scale for Adults-Revised ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องผ่านมาตรฐานภาษาสเปนและการทดสอบคณิตศาสตร์และคะแนนการทดสอบความถนัดส่วนบุคคล ภาวะโภชนาการประเมินโดยการวัดสัดส่วนของร่างกายเป็นตัวบ่งชี้ การพัฒนาสมองกำหนดโดยเครื่อง magnetic resonance imaging และฐานะทางสังคมเศรษฐกิจประยุกต์ใช้ the Graffar modified method ผลการศึกษาพบว่าเด็กที่มีศีรษะเล็กผิดปกติ ($Z\text{-HC} < \text{or} = 2 \text{ S.D.}$) ส่วนใหญ่มีระดับสมอง ความยาวเส้นรอบศีรษะ ระดับสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดสอบความถนัดส่วนบุคคลเกี่ยวกับพ่อแม่ ความยาวแรกคลอดมีค่าต่ำ รวมทั้งมีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ในปีแรกของชีวิตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีศีรษะใหญ่ผิดปกติ ($Z\text{-HC} > 2 \text{ S.D.}$) การวิเคราะห์ความถดถอย แสดงให้เห็นว่า ระดับสมอง ความยาวเส้นรอบศีรษะของพ่อแม่ และความยาวแรกคลอดเป็นตัวแปรอิสระกับการอธิบายที่มีผลมากที่สุดสำหรับความยาวเส้นรอบศีรษะของเด็ก ($r(2)=0.727$) เครื่องมือนี้ยืนยันสมมติฐานที่กำหนดในการศึกษานี้ (1) อายุ เพศ และฐานะทางสังคมเศรษฐกิจ ตัวแปรทางสถิติสมอง เส้นรอบศีรษะของพ่อแม่และ ตัวบ่งชี้ภาวะโภชนาการก่อนคลอด คือตัวแปรอิสระที่สำคัญที่สุดที่กำหนดความยาวเส้นรอบศีรษะ (2) เด็กที่มีศีรษะเล็กผิดปกติแสดงให้เห็นถึงความผิดปกติทางกายซึ่งไม่เพียงเกี่ยวข้องกับระดับสมองเท่านั้นแต่ยังเกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและภาวะโภชนาการอีกด้วย

นอกจากนี้การศึกษาส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกายและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอำเภอ Kumi ภาคตะวันออกของอูกานดา (Hedwig Achame, and others, 2007) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการซึ่งประเมินดัชนีมวลกายโดยใช้ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักตามเกณฑ์อายุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง ดำเนินการในโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 34 โรงเรียน ในอำเภอ Kumi ภาคตะวันออกของอูกานดา กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่ม ประกอบด้วยเด็กจำนวน 1,003 คน (เด็กผู้ชาย 457 คนและเด็กผู้หญิง 546 คน) จากชั้นระดับ 4 อายุระหว่าง 9-15 ปี ใช้วิธีการ

มาตรฐานคือส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักตามเกณฑ์อายุและดัชนีมวลกายประเมินจาก การวัด ส่วนสูงและชั่งน้ำหนัก การเรียนประเมินจากภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ ทักษะชีวิตและความเข้าใจภาษา และจุดประสงค์เกี่ยวกับหลักสูตรขั้นพื้นฐานออกแบบโดยกระทรวงการศึกษาและกีฬา สาธารณรัฐอูกานดา การวัดผลการเรียนรู้ได้เป็นคะแนนร้อยละ ตัวแปรเพศและอายุ ใช้แบ่งเด็กเป็นช่วง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านโภชนาการกับ การทดสอบตามความแตกต่างของวิชาเรียน ($P < 0.05$) ผลการศึกษาพบว่า ส่วนสูง น้ำหนักและดัชนีมวลกาย มีความสัมพันธ์กับการเรียน ($P < 0.05$) ความสัมพันธ์ทางบวกมีในคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ ส่วนความสัมพันธ์ทางลบมีในทักษะชีวิตและความเข้าใจภาษา ความสัมพันธ์ทางลบระหว่างตัวแปรโภชนาการกับทักษะชีวิตและความเข้าใจภาษาไม่สามารถชี้แจงได้ ส่วนสูง น้ำหนัก และดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับการเรียน จึงเสนอแนะว่าโภชนาการมีความสำคัญในระบบการศึกษา

ส่วนการศึกษาภาวะโภชนาการและการทดสอบระดับสติปัญญาของเด็กนักเรียน ประถมศึกษาในชุมชน Akure ของรัฐ Ondo ประเทศไนจีเรีย (Ijarotimi, O.S and Ijadunola, K.T, 2007) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะโภชนาการและการทดสอบระดับสติปัญญาของเด็กนักเรียน ประถมศึกษาในชุมชน Akure ของรัฐ Ondo ประเทศไนจีเรีย เป็นการสำรวจภาคตัดขวางในเด็ก จำนวน 402 คน อายุระหว่าง 10-15 ปี สุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐบาล และเอกชน จำนวน 12 โรงเรียน เก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม แบบตอบด้วยตนเอง ข้อมูลสถิติประชากรของเด็กและลักษณะเศรษฐกิจสังคมของผู้ปกครอง น้ำหนัก ส่วนสูง คะแนนมาตรฐานซึ่งส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ และคะแนนมาตรฐานซึ่งน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง ใช้วัด และตัดสินตามลำดับ การทดสอบระดับสติปัญญาใช้ Raven Standard Progressive Matrices โดยกำหนดมาตรฐานอยู่ที่ 60 คำถามดำเนินการในห้องเรียนทั้งหมดในเวลา 60 นาที เพื่อประเมินระดับสติปัญญาของเด็ก ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของการวัด มีดังนี้ อายุ 11.5 +/- 0.08 ปี น้ำหนัก 33.3 +/- 0.35 กิโลกรัม ส่วนสูง 1.4 เมตร คะแนนมาตรฐานซึ่งส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ - 0.003 +/- 0.04 คะแนนมาตรฐานซึ่งน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง 7.2 +/- 0.1 และระดับสติปัญญา 20.9 +/- 0.56 (ร้อยละ 34.8) อาชีพผู้ปกครองของเด็กนักเรียน คือ ข้าราชการ ร้อยละ 43.3 ธุรกิจ เล็กน้อย ร้อยละ 21.9 ทำฟาร์ม ร้อยละ 15.8 งานอาชีพ ร้อยละ 16 และไม่มีอาชีพ ร้อยละ 3.2 ผู้ปกครองส่วนใหญ่ ร้อยละ 31.8 มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ส่วนไม่มีการศึกษา ระดับประถมศึกษา ระดับอนุปริญาและระดับอุดมศึกษา มีร้อยละ 7.2, 30.6, 22.9 และ 7.4 ตามลำดับ

รายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 38.5 ถึง 230.8 เหรียญ คะแนนมาตรฐานซึ่งน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงของเด็กแสดงให้เห็นว่า ร้อยละ 49.8 ปกติ ร้อยละ 40 ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่มาก ร้อยละ 9.7 ต่ำกว่าเกณฑ์ปานกลาง และร้อยละ 0.5 ต่ำกว่าเกณฑ์รุนแรง คะแนนมาตรฐานซึ่งส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ ร้อยละ 50 ปกติ ร้อยละ 35.1 แคระแกรนไม่มาก ร้อยละ 13.4 แคระแกรนปานกลาง และร้อยละ 1.5 แคระแกรนรุนแรง คะแนนระดับสติปัญญา ร้อยละ 5 ยอดเยี่ยม ร้อยละ 11.2 สูงกว่าค่าเฉลี่ย ร้อยละ 11.4 เท่ากับค่าเฉลี่ย ร้อยละ 8.2 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และร้อยละ 64.2 ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ ระดับสติปัญญาและลักษณะสังคมสติปัญญา ประชากร แสดงให้เห็นว่า มีความแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างกลุ่มอายุ เพศ และภาวะเศรษฐกิจสังคมของนักเรียน สรุปได้ว่าอัตราส่วนการขาดการเลี้ยงดูต่อการขาดคนฉลาดในหมู่ประชากรที่ใช้ในการศึกษามีค่าสูง

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การมีภาวะโภชนาการที่ดีนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อสุขภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การมีประสิทธิภาพที่ดีในการเรียนรู้ คือมีการพัฒนาการทางสมองและสติปัญญาดี มีความมั่นคงทางอารมณ์ สดชื่น แจ่มใสและมีสมาธิ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยส่งเสริมให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามมา หากนักเรียนมีปัญหาภาวะโภชนาการจะทำให้การพัฒนาการและการเจริญเติบโตทางร่างกายเป็นไปอย่างเชื่องช้า พัฒนาการทางสมองและสติปัญญาจะเป็นไปไม่เต็มที่ ทำให้มีผลการเรียนที่มีประสิทธิภาพต่ำ และยังส่งผลทางด้านอารมณ์และจิตใจไม่ร่าเริงขาดความกระตือรือร้น และตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ได้ช้า (สิริวัฒน์ อายุวัฒน์, 2539)