

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การฝึกให้คนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลนับว่าเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในสังคมแบบประชาธิปไตย เพราะว่ในสังคมประชาธิปไตยนั้นถือว่า ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจการบ้านเมือง เมื่อจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมบ้านเมืองแล้ว จำเป็นจะต้องคิดอย่างฉลาด อย่างมีเหตุผล สังคมใดจะพัฒนาก้าวหน้าไปไครวดเร็วอยู่ที่สังคมนั้นมีบุคคลที่รู้จักคิด มีความคิดริเริ่ม รู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดที่จะปรับปรุงภาวะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น คุณประโยชน์ของการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลมีมากมาย โดยเฉพาะในการปฏิบัติงานใดจะสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้นั้น จะต้องรู้จักใช้ความคิดพิจารณา เพราะปัญหาที่เกิดจากความคิดพิจารณาอันรอบคอบแล้ว จะช่วยให้สามารถใช้ความรู้ได้อย่างถูกต้อง และเป็นปัจจัยแก้ปัญหาการงานรวมทั้งปัญหาในชีวิตประจำวันดีกว่าเครื่องคำนวณ

ก. ความสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการศึกษาที่สำคัญประการหนึ่งที่นักการศึกษาที่มีความเห็นสอดคล้องตรงกันคือการให้ผูเรียนได้มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และรู้จักนำความรู้นั้นมาใช้ในทางสร้างสรรค์

ดัตตัน^๑ (Dutton) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า วิธีที่ดีที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ จะต้องพยายามให้นักเรียนได้พบปัญหาหลาย ๆ ปัญหา จากการจัดประสบการณ์ของครู ปัญหาที่

^๑ Wilbur H. Dutton and L.S. Adams, "Problem Solving,"

ก็จะต้องมีลักษณะที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่จะเรียนรู้ และเหมาะสมกับความสามารถของ
ผู้เรียน เมื่อนักเรียนทราบปัญหาแล้ว ครูจะต้องพยายามสอนวิธีการที่จะทำให้ให้นักเรียน
แต่ละคนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้นักเรียนจะต้องเรียนรู้เทคนิคหรือ
ลำดับในการแก้ปัญหาควย จึงจะทำให้การเรียนได้ผล เทคนิคดังกล่าวคือ

๑. อ่านโจทย์ปัญหา
๒. พิจารณาโจทย์ว่ากำหนดอะไรให้มา
๓. พิจารณาโจทย์ว่าต้องการให้หาอะไร
๔. เลือกวิธีการที่จะแก้ปัญหานั้น
๕. ทำการแก้ปัญหา
๖. ตรวจสอบคำตอบ

การสอนวิธีนี้จะช่วยแก้ปัญหาที่ว่านักเรียนสามารถคำนวณหาคำตอบได้ แต่ไม่
สามารถแก้ปัญหาได้จะหมดไป นั่นคือการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประสบ
ความสำเร็จมากขึ้น เมื่อนักการศึกษาทั้งหลายได้เห็นความสำคัญของการที่จะสอนให้
นักเรียนใคร่จกวิธีแก้ปัญหาคงกล่าวแล้ว ต่างฝ่ายต่างได้พยายามค้นคว้าและปรับปรุงใน
การจัดโปรแกรมการสอนให้ดียิ่งขึ้น

นิรมล ชยคุตสาหกิจ^๒ ได้ทดลองเกี่ยวกับการแก้ปัญหของนักเรียนดังนี้ คือนำ
นักเรียนมาสองกลุ่มโดยเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหต่างกัน นักเรียนกลุ่มแรกใช้วิธีท่องจำ
ในการแก้ปัญหของวิชาเรขาคณิต นักเรียนกลุ่มที่สองใช้เวลาเท่ากับกลุ่มแรกในการทำ

^๒ นิรมล ชยคุตสาหกิจ, " การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ " เอกสาร
ประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการศึกษาเบื้องต้น คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๒๕๑๘, หน้า ๑๕๑.

โทษนั้น และได้รับคำอธิบายวิธีการแก้ปัญหา จากการทดสอบเด็กสองกลุ่มด้วยโทษเดิม
อีกครั้ง พบว่ากลุ่มที่มีความสามารถมากกว่า คือกลุ่มที่สอง ซึ่งเข้าใจลักษณะของปัญหา
โทษอย่างแท้จริง

วรวณี สิริโชติ^๓ ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ในการ
สอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันที่ครูควรเน้นนักเรียนคือความเข้าใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญ
มากกว่าความจำ เนื่องจากเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของสังคม
ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้สูง ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงวิธีสอนเพื่อให้เด็กมีความสามารถ
เพียงพอในการส่งเสริมความคิด และความสนใจด้านคณิตศาสตร์

๓. พื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

พื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเรื่องฝึกหัด (Practice)
ที่ว่า การฝึกหัดเป็นการช่วยใหญ่เรียนได้เกิดการ เรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีทฤษฎีของกลุ่ม
เกสตัล (Gestalt theory) ซึ่งมุ่งศึกษาให้เข้าใจเรื่องพฤติกรรมของมนุษย์ โดย
มุ่งศึกษาพฤติกรรมเกี่ยวกับของมนุษย์ ศึกษาพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ หรือการการสร้ง
สัญชาต (Perception) ความจำ (Memory) การเรียนรู้ (Learning) การแก้
ปัญหา (Problem solving) และการคิด (Thinking)

สมบูรณ์ พรหมภาพ^๔ ได้กล่าวถึงทัศนะของจิตวิทยาในกลุ่มเกสตัลไว้ว่า กลุ่ม
เกสตัล โค้สนับสนุนความหมายของการเรียนรู้

005772

^๓ วรวณี สิริโชติ, "สังเขปข้อการบรรยาย เรื่องการสอนคณิตศาสตร์" "
เอกสารทางวิชาการหลักสูตรและการสอนระดับประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ-
มหาวิทยาลัย ๒๕๑๖, หน้า ๔๕.

^๔ สมบูรณ์ พรหมภาพ, จิตวิทยาการศึกษา (พระนคร : สำนักพิมพ์บรรณกิจ,
๒๕๑๘), หน้า ๓๓๒.

๑. การเรียนรู้ คือการแก้ปัญหาด้วยการทำอย่างมีจุดมุ่งหมาย
๒. การเรียนรู้ คือขบวนการของการสร้างความรู้อย่างแจ่มแจ้ง
๓. การเรียนรู้ คือการวิเคราะห์และการสังเคราะห์สถานการณ์ทั้งหมด อันได้แก่ขบวนการแห่งการใช้ความคิด

ความเชื่อที่สำคัญของทฤษฎีเกสตัลต์ ไม่ได้เน้นเฉพาะความสำคัญของสิ่งเร้า และไม่ได้เน้นเฉพาะความสำคัญของการแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง แต่เน้นความสำคัญของสถานการณ์ทั้งหมด อันได้แก่โครงสร้างของสิ่งเร้า และการทำปฏิกริยารวมกัน ระหว่างบุคคลกับสิ่งเร้าทั้งหมด คือผลการเรียนรู้ที่ปรากฏขึ้น และผลของการเรียนรู้ย่อมจะไม่คงที่ ทั้งนี้ก็เพราะสถานการณ์ทั้งหมดย่อมไม่คงที่ หรืออาจจะเป็นเพราะบุคคลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ที่สำคัญที่สุดคือทฤษฎีเกสตัลต์ เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการใช้สติปัญญา หรือการกระทำที่มีความรู้อย่างแจ่มแจ้ง ส่วนเกี่ยวกับเรื่องการฝึกหัดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ขึ้น จากทฤษฎีเกสตัลต์มีความเห็นสอดคล้องในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะต้องยึดหลักความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ

ค. จิตวิทยาแห่งการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้น จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องของ การเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ของจำนวน ระยะทาง ปริมาณ ตลอดจน ทั้งรูปทรงต่าง ๆ การสอนนั้นจึงต้องตั้งจุดมุ่งหมายในการสอนไว้ว่า เราต้องการที่จะพัฒนา ความเข้าใจของเด็กในเรื่องความสัมพันธ์ต่าง ๆ เหล่านั้น อันได้แก่จำนวนและระยะ ตลอดจนสิ่งสมาชิกกับปริมาณต่าง ๆ และต้องให้เด็กได้ทราบเกี่ยวกับการใช้วิชาคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเขาในสังคม นอกจากนี้ยังต้องปลูกฝังทัศนคติ ที่ดีให้เด็กมีความรักในวิชาคณิตศาสตร์ และมีทักษะในด้านการคิดคำนวณ

โสภณ บำรุงสงฆ์^๕ ได้กล่าวถึงจิตวิทยาแห่งการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ที่จะสอนกับเด็กในระดับประถมศึกษาานั้น จะต้องถือว่าเป็นการสอนที่ถูกต้อง และเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียนระดับสูงต่อไปได้ และเป็นการเพิ่มสัดส่วนของเด็กในด้านความตั้งใจที่จะเรียน เพราะถ้าเด็กได้รับความเข้าใจ และมีพื้นฐานดี การศึกษาคำนวณถูกต้องเสมอ ย่อมทำให้เด็กเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะเกิดผลต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว เด็กยังจะสามารถนำเอาไปใช้กับงานต่าง ๆ ของตนได้

เอนก หิรัญรักษ์^๖ กล่าวถึงจิตวิทยาแห่งการสอนคณิตศาสตร์ว่า ควรให้นักเรียนได้เรียนตามลำดับความสำคัญดังนี้

๑. เรียนจากประสบการณ์โดยเรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม โดยการให้คิดทำด้วยตนเอง เช่นสอนนับก็ให้หัดนับวัตถุ สิ่งของ รูปภาพ สร้างกิจกรรมขึ้น

๒. เรียนตามลำดับความยากง่ายของวิชาและเหมาะสมกับวัย ให้ทำกิจกรรมมาก ๆ ไม่ใช่ครูอธิบายให้ฟังแล้วทำตาม มุ่งสอนโดยยึดความสนใจของเด็กเป็นเกณฑ์

๓. เรียนเพื่อสร้างความเจริญเติบโต ไม่ใช่ทางสติปัญญาแคบเดียว แต่มุ่งสร้างความเจริญทางกาย อารมณ์ และสังคมพร้อมกัน

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

^๕ โสภณ บำรุงสงฆ์, เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ (พระนคร : สหพันธ์พิศ, ๒๕๑๖), หน้า ๒๕.

^๖ เอนก หิรัญรักษ์, บทบาทของวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา (พระนคร : กรุงเทพมหานคร, ๑๕๑๐), หน้า ๑๕.

๕. เรียนโดยพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการแบ่งหมู่เรียนให้ทำกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียน

๕. เรียนร่วมกัน ทำงานร่วมกัน ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักรับผิดชอบในกิจกรรมที่ทำ

๖. เจริญกับปัญหาที่เรากระตุ้นให้เด็กสนใจอยากคิด อยากทำ อยากแก้ปัญหา

๖. การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

การทดสอบทางการศึกษาในปัจจุบัน จำแนกการวัดออกเป็น ๓ ประเภท คือ ประเภทความคิด, วัดอารมณ์ และวัดการปฏิบัติ สำหรับการวัดผลประเภทแรกเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพของสมองโดยตรง และมีเครื่องมือ ๒ ชนิดคือ

๑. แบบสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ได้แก่แบบสอบทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน และสถาบันต่าง ๆ

๒. แบบสอบสำหรับวัดความถนัดทางการเรียน เดิมเรียกว่าแบบสอบวัดเชาวน์ปัญญา

การวัดผลประเภทอารมณ์ได้แก่การวัดทัศนคติ การปรับทัศนคติ ความสนใจ และสังคมนิสัย เป็นต้น เครื่องมือสำหรับวัดด้านนี้ยังไม่เจริญและแพร่หลายในวงการศึกษามากนัก ส่วนการวัดผลประเภทปฏิบัติมีความมุ่งหมายที่จะตรวจวัดความประสานสัมพันธ์ระหว่างมือ เท้า ตา กับใจว่ามีความคล่องแคล่ว ทนทานและแข็งแรงเพียงใด เป็นต้น

ชวาล แพร์ตกุล^๑ ได้กล่าวถึงการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นวิชาการอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้อบรมขึ้นไว้วา การทดสอบเป็นกระบวนการของการวัดอัน

^๑ ชวาล แพร์ตกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร : วัฒนาพานิช, ๒๕๐๘), หน้า ๑๘.

ได้มาซึ่งจำนวนหรือปริมาณ เพื่อจะนำไปสู่การประเมินค่า เพื่อเอาไปตีราคาผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาว่าทั้งครูและเด็กต่างได้รับผลจากการสอนการเรียนมากน้อยปานใด ฝ่ายเด็กจะใคร่ทราบว่าตัวเองมีคุณภาพแค่ไหนอะไร จะใคร่ปรับปรุงตัวให้ดียิ่งขึ้น ส่วนครูจะใคร่ทราบการสอนหลักสูตร บทเรียน สมควรแก้ไขปรับปรุงอะไรบาง

ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้น เกี่ยวข้องกับจำนวนและปริมาณต่าง ๆ มีความหมาย ความสัมพันธ์ หลักการและขยายความอย่างไรบาง เนื้อหาของวิชานี้เป็นเรื่องราวของนามธรรมเป็นส่วนใหญ่ การสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงต้องให้สอดคล้องตามธรรมชาติของวิชานี้ด้วย มิใช่เขียนตามความถนัดเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง

ฉวน สายยศ^๑ ได้กล่าวถึงแบบสอน มาตรฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า แบบสอนมาตรฐานทางคณิตศาสตร์นิยมสร้างเพื่อวัดด้านทักษะ วัดด้านการแก้ปัญหา และวัดด้านโมโนภาพหรือเหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นประการสำคัญ

คณิตศาสตร์ทักษะ หมายถึงความคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ถอดราก หรือทำเลขเศษส่วนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องในเวลาที่กำหนดให้ ความคล่องแคล่วในการใช้เครื่องหมายเบื้องต้นได้ดี เป็นทางหนึ่งที่จะทำให้มีความสามารถในการทำคณิตศาสตร์ได้ดี และยังสามารถนำเอาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย การทำข้อสอบแบบนี้ได้นั้นไม่เกี่ยวข้องกับอิทธิพลความเข้าใจด้านภาษาเลย การเขียนข้อสอบจึงเป็นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข หรือตัวแปรโดยอาศัยเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ตลอดเวลา เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาจึงควรออกในลักษณะดังนี้

๑. ใช้เครื่องหมายแต่ละอย่างโดยเฉพาะ เช่น บวกอย่างเดียว หรือลบอย่างเดียว

๑ ฉวน สายยศ, " การวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ " วารสารพัฒนาวิทย์ผล

๑๑ (ตุลาคม, ๒๕๑๔), หน้า ๒๖ - ๒๗.

๒. ใช้เครื่องหมายผสมคละกัน เช่น บวกกับลบ, บวกกับคูณ สลับกันไป
ตามความเหมาะสม

๓. ใช้เลขโดด, ใช้เลขทศนิยม, ใช้เลขเศษส่วนหรือใช้เป็นแบบคละกันก็ได้
แต่จะต้องมีให้ครบเนื้อหา เพื่อนำไปวินิจฉัยได้ว่า เด็กบกพร่องในเรื่องใด

ตัวอย่างคณิตศาสตร์ทักษะ

๑. $๓ + ๕ - ๗ = ?$
- ก. ๑
 - ข. ๒
 - ค. ๓
 - ง. ๕
 - จ. ๘
๒. $(๔ \times ๖) + ๑๒ = ?$
- ก. ๒๔
 - ข. ๒๖
 - ค. ๓๒
 - ง. ๓๖
 - จ. ๔๘

๓. $\left\{ \frac{๑}{๒} + \frac{๓}{๔} \right\} \times \frac{๒}{๓} = ?$
- ก. ๐
 - ข. ๑
 - ค. ๑
 - ง. $\frac{๑}{๒}$
 - จ. $\frac{๒}{๓}$
๔. $\sqrt{๔} \times \sqrt{๑๖} = ?$
- ก. ๒๔
 - ข. ๒×๒
 - ค. ๔๔
 - ง. ๔×๒
 - จ. ๑๖×๔

คณิตศาสตร์เหตุผล การออกข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้จะถามเน้นในเรื่องวิธี
การ หลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การไล่เลียงหาเหตุผล
การเปรียบเทียบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มโนภาพ ขั้นตอนการพิสูจน์ และการ
ประเมินค่าเป็นต้น ข้อสอบคณิตศาสตร์แบบนี้ ความเข้าใจคำภาษามีอิทธิพลอยู่มาก

เพราะข้อความจะต้องใช้อธิบายด้วยภาษาเป็นส่วนใหญ่ เมื่ออ่านโจทย์ไม่เข้าใจแล้ว โอกาสจะทำคณิตศาสตร์เหตุผลได้ถูกต้องจะมีน้อย ผู้สร้างคำถาม หรือโจทย์จึงต้องพยายามใช้ภาษาที่ลดทอนไปเข้าใจง่าย และมีความเป็นปรนัยในตัวของมันเอง จุดประสงค์ในการออกข้อสอบคณิตศาสตร์เหตุผลก็เพื่อจะใคร่หา นักเรียนเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเรียนทั้งภาคเรียนแล้วมีความบกพร่องด้านการศึกษาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใด เพียงใด จะได้นำไปแก้ไขได้ถูกต้องทันที การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้นั้นต้องอาศัยเหตุผลที่มั่นคงของการคิดที่ถูกต้อง เมื่อเด็กคนใดมีความสามารถทางคณิตศาสตร์เหตุผลสูง ก็นำคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ก็จะมีโอกาสผิดพลาดได้น้อย

ตัวอย่างคณิตศาสตร์เหตุผล

๑. $ก + ๓ = ๘$ อยากทราบค่าของ ก. จะทำอย่างไร?
 - ก. เอา ๘ ไปลบ ๓
 - ข. เอา ๓ ไปลบ ๘
 - ค. เอา ๘ ทหาร ก ๓
 - ง. เอา ๓ ลบออกทั้งสองข้าง
 - จ. เอา ๓ ไปหารสมการนี้ตลอด
๒. เลข $\frac{๓}{๕}$ ถ้าเอา ๕ คูณทั้งเศษ และส่วนจะเป็นอย่างไร?
 - ก. ค่าจะมากขึ้น
 - ข. ค่าจะน้อยลง
 - ค. ค่าจะคงเท่าเดิม
 - ง. ค่าจะขึ้นอยู่กับตัวคูณ
 - จ. ค่าของเศษส่วนจะหมดไป

๓. ข้อความใดมีความหมายเป็นหาร?
 - ก. ของหายอยู่เสมอ
 - ข. รายได้ลดลงเรื่อย ๆ
 - ค. คนจนควรได้รับของแจก
 - ง. กอบโกยเอาไปได้พอ ๆ กัน
 - จ. คนที่รวยก็รวยอย่างเหลือคณ
๔. ก, ง มีค่าอยู่ระหว่าง ๔ กับ ๑๒ ค่าของ ก, ง ควรเป็นเท่าใด?
 - ก. ก. มีค่า ๑, ง. มีค่า ๓
 - ข. ก. มีค่า ๒, ง. มีค่า ๑๐
 - ค. ก. มีค่า ๕, ง. มีค่า ๖
 - ง. ก. มีค่า ๘, ง. มีค่า ๔
 - จ. ก. มีค่า ๖, ง. มีค่า ๖.

๕. วิธีการทางคณิตศาสตร์คู่อีกเกี่ยวข้องกันมากที่สุด?

- ก. บวก กับ ลบ
- ข. บวก กับ คูณ
- ค. บวก กับ ทหาร
- ง. ลบ กับ คูณ
- จ. คูณ กับ ทหาร

๖. ข้อใดเป็นสูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้?

- ก. ผลบวกของเส้นรอบรูป
- ข. ผลบวกของเส้นทแยงมุม
- ค. ผลคูณของเส้นทแยงมุม
- ง. ครึ่งหนึ่งของผลคูณของเส้นทแยงมุมทั้งสอง
- จ. ครึ่งหนึ่งของผลคูณของด้านข้างหนึ่งกับเส้นทแยงมุมเส้นหนึ่ง

๗. เลขจำนวนใดมีค่าใกล้เคียงกับ ๘๗ มากที่สุด?

- ก. ๘๓
- ข. ๘๘
- ค. ๘๙
- ง. ๘๑
- จ. ๘๗

๘. เหตุใดคนไทยจึงไม่นิยมเขียนเลขไทย ?

- ก. เพราะเขียนยาก
- ข. เพราะไม่สวยงาม
- ค. เพราะขาดการส่งเสริม
- ง. เพราะใช้ในวงจำกัด
- จ. เพราะใช้เวลานาน

๙. พี่จ่ายเงิน ๕๐ บาทให้น้องสองคน น้องจะได้รับคนละเท่าไร โจทย์ข้อนี้ไม่ชัดเจนในแง่ใด ?

- ก. จำนวนผู้จ่าย
- ข. ลักษณะผู้รับเงิน
- ค. สัดส่วนการจ่าย
- ง. ระยะเวลาการจ่าย
- จ. เหตุผลที่จ่ายเงิน

๑๐.



ส่วนแรกจากภาพมีความหมายดังข้อใด?

- ก. ๑ + ๑
- ข. ๒ + ๒
- ค. ๒ + ๑
- ง. ๒ + ๓
- จ. ๓ + ๓

ทัศนศาสตร์โจทย์ปัญหา การเขียนข้อสอบทัศนศาสตร์แบบโจทย์ปัญหานั้นมุ่งตรวจ
 สอบผลสัมฤทธิ์สุดท้ายในการคิด นั่นคือสร้างโจทย์ปัญหาทางทัศนศาสตร์ขึ้นมา แล้วหาควา
 นลัพท์เป็นเท่าไรนั่นเอง วิธีการหรือเหตุผลจะเป็นอย่างไร ข้อสอบลักษณะนี้ไม่สนใจ
 แต่คำตอบสุดท้ายจากการแก้ปัญหา เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ ขึ้นเท่านั้น ข้อสอบประเภทนี้
 แพร่หลายในวงการศึกษามาก แต่สิ่งที่เสียอย่างหนึ่งก็คือครูชอบออกข้อสอบโจทย์
 ปัญหาจากตำราเรียน ซึ่งเด็กเคยทำที่บ้านมานานตามาแล้ว จุดมุ่งหมายของการออกข้อ
 สอบทัศนศาสตร์โจทย์ปัญหาก็เพื่อประสงค์ให้เด็กแก้ปัญหาเป็น ก็สามารถนำความรู้ทาง
 ทัศนศาสตร์ไปใช้ได้ การออกข้อสอบ จากโจทย์ในตำราจึงเป็นข้อสอบจำไปใช้ ไม่ใช่
 นำไปใช้ ถ้าต้องการวัดพฤติกรรมสมองคนนำไปใช้ ผู้ออกข้อสอบจะต้องสร้างโจทย์ หรือ
 สร้างสถานการณ์ใหม่ในเนื้อหาความยากง่ายพอ ๆ กับที่เคยเรียนมาแล้ว ให้เด็กแก้
 ปัญหาอย่างนี้จึงจะเป็นการสอบวัดที่มีคุณค่า

ทัศนศาสตร์ประเภทโจทย์ปัญหาโดยธรรมชาติแล้ว จะต้องเกี่ยวข้องกับภาษาอย่าง
 มาก ดังนั้นผู้ที่คิดโจทย์เอง จะต้องเป็นคนที่มีความสามารถด้านความเข้าใจทางภาษา
 สูงด้วย เพื่อพยายามลดข้อผิดพลาดทางภาษาลง การเขียนโจทย์ปัญหาจึงควรระวังลวดลาย
 ในการวางทางภาษาอย่างมาก มิฉะนั้นจะกลายเป็นข้อสอบวัดความเข้าใจด้านภาษาไทย
 แทนที่จะเป็นข้อสอบทัศนศาสตร์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา

๑. ก. ทำงานอย่างหนึ่งแล้วใน ๓ วัน ถ้า ข. ทำงานเดียวกันนี้จะแล้วใน ๖ วัน ถ้า ก. และ ข. ช่วยกันทำงานนี้รวมกันจะแล้วในกี่วัน?
- ก. ๑ วัน
ข. ๓ วัน
ค. ๖ วัน
ง. ๙ วัน
จ. ๑๒ วัน
๒. นายแดงมีเงิน ๒ เท่าของค่า ถ้าค่ามีเงิน ๘ บาท เขาจะมีเงินเป็น $\frac{2}{5}$ ของชาว ดานแดง มีเงิน ๕๐ บาท ชาวามีเงินเท่าไร ?
- ก. ๒๐ บาท
ข. ๕๕ บาท
ค. ๖๐ บาท
ง. ๘๐ บาท
จ. ๘๕ บาท
๓. อนงค์ให้เงินป้า ๕ บาท ป้ามีเงินเป็น ๑๐๐ บาท ป้าให้เงินเอนก ๑๐ บาท และคืนอนงค์ ๕ บาท ป้าจะมีเงินเหลือเท่าไร ?
- ก. ๙๕ บาท
ข. ๘๕ บาท
ค. ๙๐ บาท
ง. ๙๒ บาท
จ. ๘๘ บาท
๔. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง อัตราส่วนของคาน กว้างต่อคานยาวเท่ากับ ๒ ต่อ ๓ ถ้าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมนี้คือ ๕๔ ตารางหน่วย ผลรวมของเส้นรอบรูปยาวเท่าใด ?
- ก. ๑๐ หน่วย
ข. ๑๕ หน่วย
ค. ๑๘ หน่วย
ง. ๓๐ หน่วย
จ. ๔๕ หน่วย



คำชี้แจง ให้ใช้โจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตามจากข้อ ๕ - ๖ "ซื้อเนื้อวัวเนื้อหมู
รวมกัน ๑๓ กิโลกรัม เป็นเงิน ๑๘๐ บาท ถ้าซื้อเนื้อวัวมาเพียง ๗ กิโลกรัม ด้วยราคา
กิโลกรัมละ ๑๒ บาท

๕. เนื้อหมูราคากิโลกรัมละเท่าใด?
- ๘ บาท
 - ๑๒ บาท
 - ๑๖ บาท
 - ๒๐ บาท
 - ๒๖ บาท
๖. ถ้าคนขายตั้งเนื้อหมูให้ทั้ง ๑๓ กิโลกรัม
คนซื้อจะได้กำไรเท่าใด ?
- ๑๒ บาท
 - ๑๕ บาท
 - ๒๑ บาท
 - ๒๔ บาท
 - ๓๐ บาท

จ. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยของ เพจ (Paige) พบว่าการทดสอบเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิด
การเรียนรู้ได้คือพอ ๆ กับเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผล

ทอร์นไคค^{๑๐} (Thorndike) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการทดสอบ
ที่มีต่อการเรียนรู้ว่า แบบทดสอบที่ดีและใช้อย่างใดคนหนึ่งสามารถใช้เป็นแรงจูงใจที่จะสร้าง
นิสัยในการเรียนที่ดี แก่ขอฝึกผลลาคให้ถูกต้องและเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ในการ
เรียนรู้ได้และ การ์ริสัน^{๑๑} (Garrison) ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า นักเรียนที่สอบบ่อยๆ

^{๑๘} Donald D. Paige, " loc.cit. "

^{๑๐} Robert L. Thorndike, " loc.cit. "

^{๑๑} Karl C. Garrison, Educational Psychology (New York :
Meredith Publishing Company, 1964). p. 363.

คล้ายกันว่าถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์มีแนวโน้มอยู่ในระดับสูง
 คีย์ส^{๑๒} (Keys) ได้แสดงให้เห็นว่า การทดสอบย่อย ๆ ทำให้ผู้เรียน
 โค้ดแชนด์ดีขึ้นกว่าเดิม ผลในปีเดียวกัน เคอร์ค แพทริก^{๑๓} (Kirkpatrick)
 ได้ศึกษาผลของการทดสอบที่มีต่อผลการเรียนรู้พบว่า ได้รับผลเช่นเดียวกับของคีย์ส

พ.ศ. ๒๕๑๐ อาร์เจ คาร์ราเกอร์^{๑๔} (R.J. Karraker) ได้ทำการวิจัย
 โดยใช้วิธีปีที่ ๑ ซึ่งเรียนจิตวิทยาการศึกษา จำนวน ๗๒ คน แบ่งเป็นสองพวก คือพวก
 ที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง กับพวกที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ แต่ละพวกแบ่ง
 เป็นสามกลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยอยู่เสมอ พร้อมทั้งมีเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที
 กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแต่ไม่มีเฉลย และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อยเลย ปรากฏ
 ผลว่ากลุ่มที่มีการทดสอบย่อยแล้วเฉลย ได้ความถี่มีเลขคณิตของคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีการ
 ทดสอบย่อยแล้วไม่เฉลย และกลุ่มที่ไม่มีการทดสอบย่อยเลย เปรียบเทียบความแตกต่าง
 มีสถิติเลขคณิตของคะแนนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแล้วเฉลยกับกลุ่มที่ไม่มีการ
 ทดสอบย่อย โดยใช้ค่าทดสอบที (t - test) พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.๐๑

ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๑๒ สำเร้ง บุญเรืองรัตน์^{๑๕} ได้ทำการวิจัยคล้ายกับ
 คาร์ราเกอร์ ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบาง
 ประการ ในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน พบว่า

^{๑๒} Noel Keys, "The Influence on Learning and Retention of Weekly Test as Apposed to Monthy Tests, " Journal of Educational Psychology Vol 58 (February, 1967), pp. 11 - 14.

^{๑๓} Jame Earl Kirkpatrick, "The Motivation Effect of A Specific Type of Testing Program, " University of Iowa Studies in Education Vol IX (June 15, 1934), pp. 41 - 68.

^{๑๔} R.J. Karraker, "loc.cit. "

^{๑๕} สำเร้ง บุญเรืองรัตน์, เรื่องเดิม.

คามัธยิมเลขคณิตของคะแนนระหว่างกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยแล้ว เฉลยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ ๐.๐๑

ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มี ลินเกิน^{๑๖} และเพื่อน (Lindgren and Others) ได้ทำการวิจัยเรื่องทัศนคติต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาในการเรียนวิชาเลขคณิตของนักเรียนประถมในบราซิลโดยมีสมมติฐานในการวิจัยว่าการแสดงออกซึ่งทัศนคติของนักเรียนในขอบเขตที่เหมาะสมต่องิจกรรม

การแก้ปัญหาย่อมมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๑๐๘ คน จากโรงเรียนในเมืองพอร์โต อัลเลเกี (Porto Alegre) ซึ่งอยู่ทางตอนใต้สุดของบราซิล การคัดเลือกโรงเรียนได้เลือกโรงเรียนทั้งประเภทโรงเรียนระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี ๒ ชุด คือ

๑. แบบสอบถามทัศนคติที่มีต่องิจกรรมการแก้ปัญหาในรูปแบบสอบถาม จำนวน ๒๔ ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือเท่ากับ ๐.๖๕

๒. แบบสอบถามความสามารถในการทำเลขคณิตประกอบควยขอทดสอบ ๒ ตอน ตอนละ ๒๐ ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือเท่ากับ ๐.๗๕

ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติต่าง ๆ ที่มีต่องิจกรรมการแก้ปัญหายังเหมาะสมจะมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนเลขคณิตอย่างมีนัยสำคัญ.

^{๑๖}

Henry Clay Lindgren and Others, " Attitudes toward Problem Solving as a Function of Success in Arithmetic in Brazilian Elementay School," The Journal of Educational Research, Vol 58, No.1 (September 1964), 44-45.