

# 生徒の自己肯定感を高める高校数学の取り組み

愛媛大学大学院 教育学研究科 特別支援教育専攻 特別支援教育コーディネーター専修 長尾秀夫 研究室  
高知県立高知東高等学校 教諭 山本葉子

## 1 はじめに

### (1) 高等学校における数学教育

文部科学省(2009)<sup>1)</sup>は、現行の高等学校学習指導要領(平成21年3月改訂)に基づき、高等学校における数学教育の意義を次のように述べている。自ら学び自ら考える力などの「生きる力」を育成することは引き続き重要であるが、数学的な知識や技能の「量」だけでなく、いかにしてそれらを身につけたかなどの学習の「質」を問う必要がある。

これまで文部科学省は、平成5年度から平成12年度にかけて、個に応じた多様な教育を展開、平成13年度から平成17年度にかけて、基礎学力の向上ときめ細かな指導を充実するため、少人数指導や習熟度別学習を行うための教員定数加配の措置をとってきた。平成21年3月30日の専門家検討会議では、平成20年度全国学力・学習状況調査の結果の追加分析を行い、小学校、中学校の習熟度別少人数指導の低学力層に対する関心・意欲・態度及び学力向上への効果が一層明確になったことを報告した(文部科学省初等中等局, 2009<sup>2)</sup>)。

平成13年度、国立教育政策研究所の「学習意欲に関する調査研究」<sup>3)</sup>では、「よく分かるとき」、「おもしろいとき」、「将来の職業に関心をもったとき」に学習意欲が高まることが明らかになった。

### (2) Z県立高等学校における数学教育

Z県立高等学校(以下、Z高校とする)では、数学の授業において習熟度別クラスでの学習を行っている。習熟下位であるクラスの生徒は、数学が苦手と嫌である場合が多く、数学は「どうせやってもできない」とあきらめる傾向が強い。実際、高校入試においても基本的な計算ができないまま入学している生徒も少なくなく、「やってもできない」とあきらめる気持ちは授業中のモチベーションにも影響を与えかねない。

高等学校では卒業に必要な単位が定められ、それが進級に必要な単位にも関係する。Z高校において成績不振を理由に退学した生徒の割合は、平成23年度0.59%、平成24年度0.75%であった。また、成績不振を理由に進級できなかった生徒の割合は平成23年度2.08%、平成24年度0.75%であった。いずれも特定の科目が不振であるというより、複数の科目が不振である生徒が多いので、各教科の指導のあり方に検討が必要である。

とりわけ、入学して1年で進級や卒業が問題になる1年生の問題は深刻である。数学Iの単位が修得できなかった生徒の割合は、平成23年度4.82%、平成24年度1.28%であった。ただし、これらの数字には数学Iにおいて未履修の生徒、つまり出席時数不足の生徒も含まれる。学期ごとに評定1の生徒の割合は減少し、学年末には落ちついてくるものの無視できない数字である。また、進級や卒業にかかわる生徒のなかには数学Iが修得できていない生徒の割合が多く、進路実現にも大きく関わってくる。学年末にはどの程度にとどめられるか、そのためにはどのようなかかわりができるか、早急に対応しなければならない。

### (3) 高校生の自己肯定感

高校生の自己肯定感については、文部科学省が言及している。

平成18年2月、「子どもの意欲・やる気の向上・低下に係る調査研究成果・事例の収集調査(結果の概要)」<sup>4)</sup>のなかで、高校生では構成的グループエンカウンターの実施や講演会の実施等の積極的な

取り組みが自己肯定感の向上に寄与すると述べている。平成 19 年 1 月には、中央教育審議会答申「次代を担う自立した青少年の育成に向けて」<sup>5)</sup>のなかで、「生徒の学習到達度調査(文部科学省, 2003<sup>6)</sup>」や「高校生の友人関係と生活意識調査報告書(日本青少年研究所, 2006<sup>7)</sup>」を通して、学習意欲や就労・勤労意欲の低い青少年が増えている背景の 1 つには、青少年の自己肯定感の低さがあることを指摘している。また、平成 24 年 8 月、日米中韓の高校生の比較調査の結果を通して、日本の高校生は米国、中国、韓国的高校生に比べて自己肯定感が低いことを公表した。これは、「高校生の心と体の健康に関する調査(日本青少年研究所, 2011<sup>8)</sup>」、「高校生の勉強に関する調査(日本青少年研究所, 2010<sup>9)</sup>」、「中学生・高校生の生活と意識(日本青少年研究所, 2009<sup>10)</sup>」の 3 つの調査をもとに高校生を取り巻く状況についてまとめたものである。

## 2 研究目的

本研究のデザインを図 1 に示した。

数学が不振である生徒は、数学が苦手で学習意欲が低い。「どうせやってもできない」とあきらめる傾向が強く、自己肯定感が低い。

自己肯定感が低い生徒が進路実現を果たすためには、数学 I をはじめ必要な単位を修得し、進級・卒業の要件をみたさなければならないことから、授業への積極的な参加やテストでの得点が必要になってくる。

本研究では、自己肯定感を「自分でやってみようと思える気持ち」であると定義し、生徒の自己肯定感を高めるために教科担当者と筆者(支援者)が連携し、生徒の授業への積極的な参加やテストでの得点をめざし、数学の学習支援を行うことを目的とした。

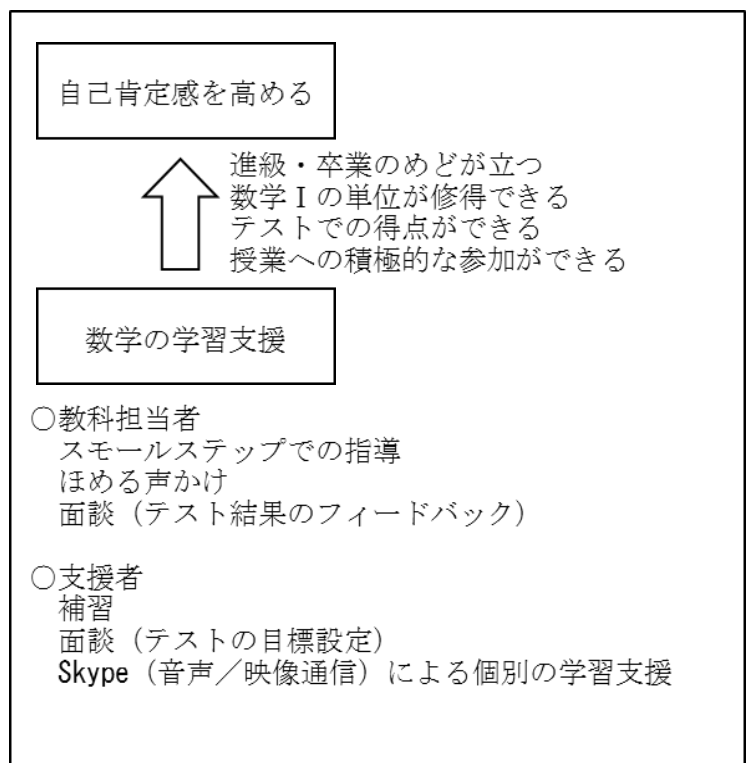


図 1 本研究のデザイン

## 3 研究内容(方法及び結果)

### (1) 対象

対象は、Z 高校における数学 I の成績不振者 4 名(生徒 P, 生徒 Q, 生徒 R, 生徒 S)である。

4 名とも数学が苦手で学習意欲が低く、進級・卒業には数学 I の単位の修得が必須である。特に、生徒 P と生徒 R は正負の計算につまずきがあり、基本的な計算も十分ではない。

### (2) 方法

4 名の生徒について、7 月から 12 月に数学の学習支援を行った。学習支援計画は教育の PDCA サイクル(Plan: 計画, Do: 実践, Check: 評価, Action 改善)に基づき、教科担当者と筆者(支援者)が相談して計画した。

また、教科担当者と支援者は、一斉授業の場面でできる支援と個別指導の場面でできる支援を分担した(図 1)。

教科担当者は主に一斉授業の場面でできる支援を担当し、生徒が授業に意欲的に参加できるように、スモールステップでの指導やほめる声かけを積極的に取り入れた。また、テスト後には面談を行い、生徒に結果をフィードバックした。一方、支援者は8月の補習を担当し、4名の実態把握を行った。テスト前には面談を行い、生徒がテストの目標を設定する過程を支援した。また、必要に応じて Skype（音声／映像通信）を用い、生徒のテスト勉強を支援した。

### (3) 結果

4名の結果をまとめて、共通の傾向を表す事例を作成し、以下に示す。なお、点数も加工したものである。

#### ア 実態把握

生徒は1学期に行われた2回のテスト（中間・期末テスト）で平均が18点であった。

正負の計算につまずきがあり、授業に必要な基本的な計算も十分ではなかった。数学に対する苦手意識が強く、授業中も意欲が低かった。宿題の提出はできるが答えを写す程度しかしてなかったため、平常点による加算も少なく数学Iの成績は不振であった。

#### イ 補習

8月の補習では、2学期の計算力テスト対策として問題集20ページを4日に分け、1日目は展開、2日目は因数分解、3日目は連立方程式、4日目は分数の計算の授業を行った。その問題例を図2に示した。

1日目	展開
(例)	$(x+2)^2$ を展開せよ。
	$(x+2)^2 = (x+2)(x+2)$
	$= x^2 + 2x + 2x + 4$
	$= x^2 + 4x + 4$
2日目	因数分解
(例)	$x^2 - 7x + 6$ を因数分解せよ。
	$x^2 - 7x + 6 = (x \quad)(x \quad)$
	$= (x - 1)(x - 6)$
	$= (x - 1)(x - 6)$
3日目	連立方程式
4日目	分数の計算

図2 補習の問題例

展開は、公式を使わず分配法則をくり返し30問解いた。因数分解も公式を使わず、素因数分解をくり返し行い、因数に分解することだけに着目させ42問解いた。連立方程式は筆算の形で縦書きし、2式を単純にたし算（+）するかひき算（-）するように例を示して指導し16問解いた。分数の計算では、整数を分数で表記させ、分子の数と分母の数を区別しながら扱うように指導し36問解いた。生徒は補習をふり返り、「因数分解が好きになった」と答えた。

#### ウ 計算力テスト

計算力テストは展開、因数分解、連立方程式、分数の計算、その他の分野から各20点分の出題が予想されるので、生徒は補習で自信をつけた因数分解や比較的計算しやすい展開で25点取することをテストの目標とした。その結果、生徒の得点の内訳は展開8点、因数分解4点、連立方程式2点、分数の計算4点、その他の分野4点の計22点であった。テスト全体の得点（100点満点）は22点であるが、目標に対する正答率は12点／25点で48%であった。

生徒には教科担当者が結果のフィードバックを行った。特に、目標を定めて努力するという学習スタイルを提案し、2学期に向けて意欲をもたせた。同時に、教科担当者は新しい授業スタイルを取り入れ、生徒が互いに教え合い、学び合う授業の工夫に取り組んだ。ある生徒は新しい授業スタイルにすぐに適応し、主体的に参加する取り組みやスモールステップでの指導による小テストでも点数を上げる取り組みが評価され平常点が上がった。

#### エ 2学期中間テスト

2学期の中間テストは不等式（1次不等式、2次不等式）が出題された。2次不等式の計算で必要になる因数分解については8月の補習や授業中の小テストでくり返し練習したので、2次不等式

の最初の計算 20 点分を得点することをテスト全体の目標としたが、生徒の結果は 13 点で目標には大きく届かなかった。不等式の意味や大小関係の理解を問う問題で得点できたが、1 次不等式を解く問題はできなかった。テスト全体の得点 (100 点満点) は 13 点であるが、目標に対する正答率は 5 点 / 20 点で 25% であった。

教科担当者はこの間の学習をふり返り、生徒がテスト勉強をせずに臨んだことや新しい授業のスタイルに馴染めなかったこと、今、生徒が完全に意欲をなくしていることを報告した。

#### オ 個別の学習支援

支援者は、生徒の指導方針を見直した。2 学期の期末テストに向けて生徒と面談し、個別の学習支援を申し出た。また、過去のテスト問題を 2 学期末テストの対策プリントとして提示し、生徒が今できる問題と少し努力したらできそうな問題を確認した。生徒は対策プリントの前半、三角比の値を求める問題を中心にテスト勉強に取り組んだ。

具体的な学習は Skype (音声 / 映像通信) でのやり取りを 4 回行い、対策プリントの問題をくり返し解いた。Skype では、サイン・コサイン・タンジェントの計算式を確認できる三角形や  $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$  の三角形、一般の三角形を使って、三角比の値を求めることができるように指導した。通常の授業では、1 つの三角形についてサイン・コサイン・タンジェントの値を求めさせるところ、Skype では複数の三角形について、まずサインの値だけを求めさせた。同様に、コサインの値、タンジェントの値を求めさせることで、視覚的にサイン・コサイン・タンジェントの計算式 (サイン = 高さ / 斜辺, コサイン = 底辺 / 斜辺, タンジェント = 高さ / 底辺) が理解できることをねらった。

#### カ 2 学期末テスト

2 学期末テストの分析結果を図 3 に示した。生徒は目標とした問題でほぼ得点し、テスト全体の得点は 45 点であったが、目標 (☆印) に対する正答 (○印) 率は 42 点 / 45 点で 93% であった。

1. ☆ 次の図をみて、 $\sin \theta$ 、 $\cos \theta$ 、 $\tan \theta$  の値を求めよ。【3 点 × 3】

直角三角形の図

2. ☆ 次の三角比の表について、空所をうめよ。【1 点 × 27】

$\theta$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$120^\circ$	$135^\circ$	$150^\circ$	$180^\circ$
$\sin \theta$									
$\cos \theta$									
$\tan \theta$									

3. 次の三角比の値を求めよ。ただし、 $\sin 25^\circ = 0.4226$ 、 $\sin 65^\circ = 0.9063$ 、 $\tan 25^\circ = 0.4663$  とする。【3 点 × 3】

(1)  $\sin 115^\circ$     (2)  $\cos 115^\circ$     (3)  $\frac{\sin 25^\circ}{\cos 25^\circ}$

4. ☆  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  のとき、次の等式を満たす角  $\theta$  を求めよ。【3 点 × 3】

(1)  $\sin \theta = \frac{1}{2}$     (2)  $\cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{2}}$     (3)  $\tan \theta = 1$

5. 三角比の相互関係を用いた問題 【6 点 × 2】

6. リフトの文章問題 【6】

7. 三角形の辺の長さや角を求める問題 【4 点 × 4】

8. 三角形の面積を求める問題 【4 点 × 3】

(☆は目標の問題 (45 点), ○は正答した問題 (全体では 45 点 / 100 点, 目標では 42 点 / 45 点))

図 3 2 学期末テストの分析結果

さらに、生徒の定期テスト結果（100点満点）を図4に示した。

Skypeでの支援を始めた頃から生徒は授業中の取り組みが変わった。目標に向けて意欲が上がり、テスト対策問題を何度も解いた。生徒は自らの取り組みについて、「できそうな問題はやった」ことが良かったとふり返った。

また、生徒は教科担当者について「できた問題をほめられたら、またやろうという気になる」ことを報告

した。支援者については、「テストが近くなったら Skype を使ってテスト勉強に協力してくれた」ことが良かったと評価した。生徒は数学への苦手意識が強く、意欲も低いので、これまでテスト勉強をしてテストに臨むことはなかったが、8月の補習で数学を勉強するきっかけをつかみ、45点取れたことは、これまであまりなかった経験である。また、採点方法を個別学習の目標に限定して採点を行うと93%の正答率になり、生徒が勉強したことがそのまま結果に結びついた形となった。

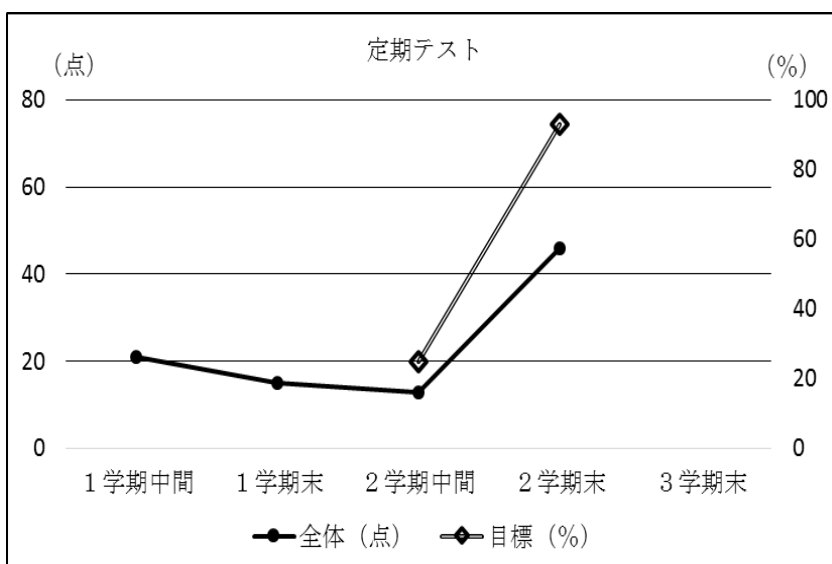


図4 定期テストの結果

#### 4 まとめ（考察）

生徒は数学への苦手意識が強く、学習意欲が低かった。また、高校卒業後の進路実現に向けて、数学Iの単位修得が進級・卒業のための要件であり、数学の学習支援が早急に望まれる状況であった。

以下で、(1)教科担当者が行った学習支援の成果と課題、(2)支援者が行った学習支援の成果と課題について考察する。

##### (1) 教科担当者が行った学習支援の成果と課題

教科担当者には、一斉授業の場面でできる支援と個別指導の場面でできる支援をお願いした。

一斉授業の場面では、生徒がスモールステップで学べるように、小テストの機会を増やし、テスト勉強の指導も行った。定期テストはその間隔が長く、テスト範囲も広いので、小テスト前には類似の問題を提示し、数字を変えた程度の問題をテストで確認した。生徒は2学期に入り、教科担当者の行った授業改善から意欲的に参加するようになり、自分で問題を解いたり、小テストに積極的に取り組んだりし始めた。授業中の態度や小テストの結果が評価され、生徒の平常点は上がった。これは、小テストで点数が取れるように教科担当者がわかりやすい指導をしたことや生徒の明朗活発な性格が新しい授業スタイルと合って意欲的に取り組んだことなどが要因として考えられた。

また、教科担当者は、授業でほめる声かけを積極的に行った。一般に、高等学校段階で生徒をほめることは少なく、数学の授業では問題が解けるか解けないか、良いアイデアをもつかもたないかなどが生徒をほめる判断の基準になる場合が多い。2学期は意識的に生徒のできたことやできそうなことに着目し、小さなことから声をかけるようにした。生徒は面談のなかで、授業に意欲的に取り組み始めた理由として教科担当者が「いつもほめてくれた」ことを挙げ、「できた問題をほめてくれると次もやる気になる」ことを報告した。そして、授業中問題を解いたり、テスト勉強をしたりするうちに自らの学習方略を見出した。

さらに、教科担当者は、面談で生徒にテストの結果をフィードバックした。テストの得点（100点満点）だけでなく目標に対する正答率も示したことで、生徒は授業に意欲的に取り組むようになった。

ここで、長尾（2003）<sup>11)</sup>による教育支援の7つの工夫を図5に示した。

教科担当者の行った学習支援は主に①学習内容の工夫、⑤かかわりの工夫、⑥提示の工夫であった。これらの教育支援に留意したことで、生徒には短期間で成果がみられた。また、教科担当者は2学期に入り自らの授業改善を申し出、生徒が互いに教え合い学び合う授業スタイルを取り入れ実践した（③学習の場の工夫）。

以上のように、支援者と教科担当者が連携して学習支援を行った前提には両者の信頼関係が大きいですが、生徒に対して授業に主体的に参加してほしいという思いや数学Iの単位を修得して進級してほしいという思いは共通しており、そ

のためにできることを話し合い実践した成果であった。同様に、高等学校においても教科担当者と支援者が連携して学習支援を行うことは可能であるし、また、数学以外の教科に展開して実践することは可能であると思われる。生徒の進路実現が閉ざされることのないように、高等学校においては特に教科の学習支援を積極的に行っていく必要があると考える。

## (2) 支援者が行った学習支援の成果と課題

支援者は、補習やテスト前の面談を主に担当した。また、必要に応じて Skype による個別の学習支援を行った。

補習では、1日1分野と学習内容を決め、公式を使わず問題が解けるように解き方を例示し、既習の知識がなくても取り組めるように課題の内容を工夫した（①学習内容の工夫）。補習後のアンケートでは、生徒から因数分解の授業に好評を得た。生徒は公式を覚えるのが苦手で、正負の計算が十分ではなかったため、公式を使わず、素因数分解をくり返す因数分解ではたくさん問題を解くことができたことから満足感が得られたと思われる。

また、テスト前の面談では、生徒にテストの目標をもたせるように指導した。過去の出題の傾向から、できることと少し努力したらできそうな問題を確認し、達成できそうな目標を目標の問題として示した（⑥提示の工夫）。テストの結果は、全体（100点満点）の得点と合わせて目標に対する正答率も示したことで（⑦成果のわかる工夫）、最初は適当に目標を設定していた生徒も次第に真剣に目標を考えるようになり、延いては自分の力を見据えることができるようになってきた。生徒は、2学期末テストは全体（100点満点）では45点であったが、目標に対する正答率が93%であったように、目標の問題を何度もくり返し解いて、その多くに正答した結果であった。生徒の目標の設定は的確であるし、目標に向けて努力した頑張りも以前の生徒にはみられなかったことを考えると、目標をもたせて努力させ、その結果を評価して成功体験を積ませるという一連の取り組みは自己肯定（効力）感

<b>教育支援の7つの工夫（学校・教室）</b>
（目標）
①学習内容の工夫・・・（例）興味関心に合わせる
（方法）
A) 環境の工夫
②集団構成の工夫・・・（例）人数（集団～個別）
③ 学習の場の工夫・・・（例）広さ、配置
B) 支援方法の工夫
④教材／教具の工夫・・・（例）わかりやすい教材 （一人ひとりの教科書）
⑤かかわりの工夫・・・（例）わかりやすい言動 （一人ひとりに合った声かけ）
⑥提示の工夫・・・（例）わかりやすい手順、計画 （一人ひとりに合った提示、手順、計画）
（評価）
⑦成果のわかる工夫・・・（例）具体的成果が見える （教材／教具、コミュニケーション記録）

図5 教育支援の7つの工夫

を高める近道であるように思われる。

Skype を使った個別の学習支援では、テスト対策プリントを使って一緒に問題を解くようにした。生徒は直角三角形の辺の比が覚えられなかったので、3種類の直角三角形のマグネットを準備し(④教材/教具の工夫)、いつでも手元で確認できるようにした。また、三角比の値を求める公式が覚えられなかったので、知能のPASS理論(竹田ら, 2012; Das, Naglieri & Kirby, 1994)<sup>12)</sup>より認知処理過程の1つである同時処理型指導に着目し、三角比の値を求める公式を言葉で覚えさせるのではなく、矢印を用いて計算順序を視覚的に示して覚えさせた(⑥)提示の工夫)。通常の授業では1つの三角形でサイン・コサイン・タンジェントの値を求めさせるところ、Skype では複数の三角形を提示してサインの値を求めさせた。サインの値を求めることができるようになってからコサインの値、タンジェントの値へ移行した。最終的には三角比の値を表で整理させ、表の完成をくり返した。Skype での学習はいつでもどこでもできる反面、生徒が目の前に来ないと成立しないので、苦勞することもあった。また、画面の大きさや音声の調子によってできることが限られ、一度にたくさんのことはできなかったが、生徒はSkype での支援について「テスト勉強に協力してくれた」と好評であった。

以上のように、教科担当者と支援者が連携して教育支援を工夫した数学の学習支援は、生徒の2学期の成績にあらわれ、自己肯定感を高める一助になった可能性がある。

教育環境を整え生徒の特性に合った指導を行うことは、個のニーズに応じた教育支援である。本研究での対象生徒は4名であったが、通常40名の生徒であれば40通りの支援方法を考えることが今求められる合理的配慮である。ここでは、主に2学期間を中心に行った学習支援であったので、短期間で著しい成果がみられた生徒がいる一方で、成果の兆しがみられた生徒もいることから今後も継続した学習支援が望まれる。

#### 引用・参考文献

- 1) 文部科学省 2009 『高等学校学習指導要領解説 数学編』 実教出版
- 2) 文部科学省 2009年4月2日 初等中等局メールマガジン第115号(臨時号)
- 3) 国立教育政策研究所ホームページ 2001 「学習意欲に関する研究調査」
- 4) 文部科学省ホームページ 2006年2月 「子どもの意欲・やる気の向上・低下に係る調査研究成果・事例の収集調査(結果の概要)」
- 5) 文部科学省ホームページ 2007年1月30日 「次代を担う自立した青少年の育成に向けて」(答申)
- 6) 文部科学省ホームページ 2003年調査 「PISA(OECD生徒の学習到達度調査)」
- 7) 日本青少年研究所ホームページ 2006年3月発表 「高校生の友人関係と生活意識」
- 8) 日本青少年研究所ホームページ 2011年2月発表 「高校生の心と体の健康に関する調査」
- 9) 日本青少年研究所ホームページ 2010年4月発表 「高校生の勉強に関する調査」
- 10) 日本青少年研究所ホームページ 2009年2月発表 「中学生・高校生の生活と意識」
- 11) 長尾秀夫 2003 「母子関係の発達から見た補助教員のあり方」 愛媛大学教育学部 『愛媛大学教育学部障害児教育研究室研究紀要第26号抜刷』
- 12) 東原文子 2012 「B-3 心理検査法Ⅱ[I]KABC-Ⅱ」 一般財団法人特別支援教育士資格認定協会 『特別支援教育の理論と実践[第2版]I 概論・アセスメント』 Pp. 135-142.