



東京都高等学校数学教育研究会
事務局 都立葛飾野高等学校
事務局長 藤 田 泉
発行所 都立武蔵村山高等学校内
編集発行人 加 藤 竜 吾
都数研 HP <http://tosuiken.jp/>

東京都高等学校数学教育研究会創立 70 周年記念式典・祝賀会 報告

平成 28 年度、東京都高等学校数学教育研究会は、創立 70 周年を迎えた。平成 29 年 1 月 8 日(日)に都立戸山高等学校及リーガロイヤルホテル早稲田において東京都高等学校数学教育研究会創立 70 周年記念式典・祝賀会が行われた。記念式典と記念講演は約 80 名、記念祝賀会は約 60 名の参加であった。

都数研は昭和 21 年(1946) 5 月 11 日に「東京都中等学校数学教育研究会」として結成し、下記のような編纂を経て現在に至る。

- ・昭和 23 年(1948)……現在名「東京都高等学校数学教育研究会」に改称
- ・昭和 27 年(1952)……日数教との共催による「大学入試懇談会」を開始
- ・昭和 37 年(1962)……東京都高等学校数学教育研究会規約を制定、施行
- ・昭和 38 年(1963)……都数研機構改革(庶務部、研究部、調査部、編集部の 4 部となる)
調査部組織改正(大学入試班、調査班、学力テスト班となる)
研究部組織改正(第 1 分科会[教育課程]、第 2 分科会[代数]、第 3 分科会[幾何]、第 4 分科会[解析]、第 5 分科会[確率統計]、第 6 分科会[現代数学]となる)
- ・昭和 39 年(1964)……「都数研会報」第 1 号創刊
- ・昭和 41 年(1966)……研究部改組(基礎研究分科会、関数分科会、構造分科会、統計分科会、指導法分科会、教育課程分科会となる)
- ・昭和 43 年(1968)……調査部改組(テスト分科会、大学入試分科会、地方研究分科会、指導法分科会となる)
- ・昭和 44 年(1969)……研究部分科会改編 2 部制 8 分科会となる(第 1 研究部[教育課程と指導法]＝第 1 分科会[教育課程]、第 2 分科会[中心概念]、第 3 分科会[創造力]、第 4 分科会[機器]・第 2 研究部[領域別教育内容]＝第 5 分科会[関数]、第 6 分科会[代数]、第 7 分科会[幾何]、第 8 分科会[統計])
- ・昭和 45 年(1970)……電子計算機委員会設置
- ・昭和 46 年(1971)……調査部改組(テスト分科会、大学入試分科会となる)

- ・昭和 48 年(1973)……研究部改組(第 1 分科会[教育課程]、第 2 分科会[電子計算機]、第 3 分科会[解析・幾何]、第 4 分科会[代数]、第 5 分科会[統計]となる)
- ・昭和 54 年(1979)……研究部改組(数 I 分科会、指導法分科会、代数・幾何分科会、解析分科会、確率・統計分科会となる)
- ・昭和 59 年(1984)……特別委員会設置
- ・昭和 62 年(1987)……特別委員会：次期学習指導要領へむけて文部省・協力者会議に提言
- ・平成元年(1989)……都数研 40 周年記念式典
- ・平成 2 年(1990)……研究部 指導法分科会に 3 班を設置(コンピュータ班、興味・関心班、不思議調査班)
- ・平成 4 年(1992)……研究部 指導法分科会の 4 班を改編(興味・関心班、不思議調査班、考え方班、評価班)、コンピュータ分科会が独立、計 6 分科会となる
- ・平成 11 年(1999)……都数研 50 周年記念式典
- ・平成 20 年(2008)……東京都教職員研修センターとの連携研修開始
- ・平成 21 年(2009)……都数研 60 周年記念式典
- ・平成 22 年(2010)……都数研機構改革(庶務部、調査部、東京都工業高等学校数学教育研究会、商業部会を廃止し、事務局、研究部、編集部、特別委員会となる)、研究部改組(学習指導法、大学入試、コンピュータ、数学 I、定通)計 5 分科会となる
- ・平成 25 年(2013)……都数研会報復刊とデジタル会報化の実施

1 第一部 記念式典 14:00～14:45

第一部では下記のような次第に沿い、創立 70 周年を祝う記念式典が行われた。

開会の辞	副会長 萩原 聡(都江北高・長)
会長挨拶	会 長 吉田 亘(都大江戸高・長)
来賓祝辞	文部科学省 初等中等教育局
	視学官 長尾 篤志 様
	公益社団法人 日本数学教育学会
	名誉顧問 池田 文男 様
	東京都教職員研修センター
	企画部企画課長 佐藤 聖一 様

来賓紹介 会 長 吉田 亘
 感謝状贈呈 田口 政雄・武山洋二郎・田神 仁・
 竹村 清治・下條 隆史・廣瀬 和昭・
 長津 美明・大橋志津江 (敬称略)
 感謝状受賞者代表挨拶 武山洋二郎 様
 閉会の辞 副会長 北原都美子(啓明学園・学園長)



2 第二部 記念講演 15:00~16:30

第二部では杉原先生による記念講演が行われた。錯視の世界で数学がどの様に使われているのか、具体的な例を元に講演が行われた。

演題:「不可能立体の進化 ～数学から探る脳の不条理～」

講師: 明治大学先端数理科学インスティテュート

特任教授 杉原 厚吉 先生

不可能立体とは、いわゆる「だまし絵」のことであり、目の錯覚を利用した図形である。特に「無限階段」などは非常に有名であり、一度は目にしたことがある人も多いことかと思う。杉原先生はこの様な不可能立体について数学的に考察し、研究を続けている。

杉原先生に拠れば、不可能立体は進化を続けており、「第1世代」は一見不可能に見える図形をある角度から見ることによって脳が錯覚を起こし、有り得ないはずの状況が起こってしまうという図形をいう。講演の演題にもあるように、不可能立体は進化を続けており、「第2世代」はこのような図形に動きを入れ、「不可能モーション」と題している。「反重力すべり台」は杉原先生の代表作で、中心が一番高く見えるようなすべり台であるが、その端にビー玉を置くと高いはずの中心へと吸い込まれていくような不可能立体である。

「第3世代」は「変身立体」と呼ばれ、鏡に映すなどすると形が変わってしまう不可能立体である。例えば、直接見ると四角の格子で囲まれているような箱が、鏡に映すと円形に見えてしまうという不可能立体である。他にもギザギザに見える車のガレージが、見る角度を変えると円弧に見えるという例も示していただいた。

「第4世代」は「透身立体」と呼ばれ、鏡に映すとその一部が消えてしまうような不可能立体である。

「第5世代」は「トポロジー攪乱立体」と呼ばれ、直接見ると離れて立っている2つの角柱が、鏡に映すと交差して見え、まるでトポロジーが攪乱してしまうように見える不可能立体である。

杉原先生はこのような不可能立体の研究を続けており、その根底には数学の考え方があることを示して戴いた。教員は単に計算をするだけの数学を授業で教えるのではなく、このように様々な所で数学が使われている、その数学の素晴らしさと楽しさを生徒に伝えるべきではないかと改めて感じた講演であった。

3 記念祝賀会 18:00~20:00

記念式典、記念講演、記念写真の撮影後、会場をリーガロイヤルホテル早稲田2階「エメラルド」に移し、記念祝賀会を加藤竜吾編集部長(都武蔵村山高・長)の司会進行で実施した。

最初に、開会宣言を監事 宮下義弘 先生(都練馬工業高校・長)が行い、会長 吉田 亘 先生から会長挨拶を行った。乾杯の発声は、事務局長 藤田 泉 先生(都葛飾野高・長)が行い、バイキング形式の食事による歓談に入った。

当日は、ご来賓の池田文男 先生、杉原厚吉 先生にも引き続き、参加いただいた。

感謝状受賞者からの挨拶は、武山洋二郎 先生、田神 仁 先生、竹村精治 先生、廣瀬和昭 先生、長津美明 先生、大橋志津江 先生(田口政雄先生、下條隆史先生はご都合によりご欠席)からそれぞれ頂戴し、都数研との関わりや都数研が一時停滞していた時期からの立て直しに至るそれぞれご苦労された思い出話をしていただいた。

その後は、参会者全員による自己紹介も行い、都数研が新旧入り乱れてのあつという間に時間が過ぎ去る大変楽しい会であった。

最後には、本事業の準備委員全員が壇上に立ち、副会長 萩原 聡 先生から中々のお言葉を頂戴し、閉会した。



文責 編集部 大平剛弘(都八王子東高)

第 87 回授業研究・研究協議会 報告

日 時 平成 28 年 11 月 17 日(木)

13:30~17:00

場 所 東京都立武蔵丘高等学校(参加者 30 名)

1. あいさつ

・会 長: 東京都立大江戸高等学校長 吉田 亘

・教育委員会: 教職員研修センター研修部

専門教育向上課 指導主事 大塚朝実

・会 場 校: 東京都立武蔵丘高等学校長 石井茂光

2. 授業研究及び研究発表

単 元 数学A

整数の性質・整数の性質と活用(n進法)

授 業 者 東京都立武蔵丘高等学校教諭 飯塚京子

授業は2クラス3展開の標準クラス22名のクラスで行った。扱っている教科書レベルが生徒には難しいために、授業者はICT機器の利用や掲示を工夫することで興味関心をもたせるようにしている。

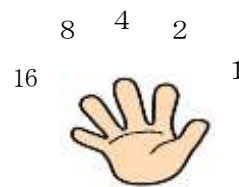
本時は二進法を理解することを目標とし、50分間で二進法と十進法の違い、計算方法を理解し生徒一人ひとりが二進法と十進法で数を表せるように組み立てられている。はじめの20分間の導入では生徒の興味関心をひくために、プロジェクタを利用しクイズ形式をとっている。



生徒の多くは「2」と答え、その反応をみて、実は「6」となる数え方もあると教え、なぜ「6」になるのか、考える時間を与えた。

次に、新たなクイズ「人差し指、中指、薬指をたてて表す写真」を提示し「6」となる考え方を利用すると、いくつになるかを発問した。

発言がでない生徒に対しては、厚紙の指の絵と数字を板書でフォローを行った。



その結果、 $2^3 + 2^2 + 2^1 = 8 + 4 + 2 = 14$ と考え、クイズの答えを導き出すことができた。

2つのクイズを通して、数の数え方には、いつもの数え方(十進法)以外の数え方があることを発見させることができた。そこで、二進法と十進法の違いを理解させるため、同じ数を二進法と十進法で表す方法を板書し説明を行った。

	十進法	二進法
例	14 ₍₁₀₎	1110 ₍₂₎
使う数字	0~9	0, 1
繰り上がり	10になったら	2になったら
加法の例	1 + 1 = 2	1 + 1 = 10

3. 研究協議

ICT機器を効果的に活用し、生徒に興味関心を持たせることができたか。

・二進法の導入で指折り法を取り入れたのはとても面白く、ICT機器での投影だけでなく、厚紙を使った指を使い、ヒントとして黒板に掲示しプリントを取り入れていたのは良かった。

・ICT機器を使ったとき、生徒は何をノートに記録したらよいか戸惑うことが多い。

・二進法の加法のとき、誤った答えを書いた生徒への対応は、もっと丁寧に行った方がよい。

4. 研究発表

「数学A 図形の性質 正多面体 ー正多面体を回転でできるソフトウェアの活用ー」

都数研研究部定通分科会より

発表者 東京都立六本木高等学校教諭 池田卓也

5. 教育庁指導部よりお知らせ

指導部高等学校教育指導課指導主事 福田由紀子

・今後の学習指導要領改訂スケジュールについて

文責 編集部 平澤陽子(都日本橋高)

研究部だより

【数学Ⅰ分科会】

日 時 平成 28 年 10 月 25 日 (火)
 会 場 東京都立小石川中等教育学校
 内 容 (1) 研究・授業実践例等の研究協議
 (2) 他研究会や個人での研究・実践例等の報告

日 時 平成 28 年 11 月 28 日 (月)
 会 場 東京都立練馬工業高等学校
 内 容 (1) 研究・授業実践例等の研究協議
 (2) 他研究会や個人での研究・実践例等の報告

【学習指導法分科会】

学習指導法分科会は「高校生に興味・関心を抱かせる数学の教材集づくり」というテーマで月 1 回、おもに土曜日午後戸山高校にて 15~20 名程度のメンバーが集まり、研究協議を行っています。

その成果を日数教全国大会や関東甲信静ブロック大会で研究発表したり、教材集の冊子を作ったりしています。例えば 1/14 の分科会で発表のあった項目は次の通りです。

- ① 2 次関数のグラフの指導
- ② 数学Ⅱにおける弧度法のよさについて
- ③ テストによる指導と生徒の変容
- ④ 「データの分析」の教材研究
- ⑤ 2017 年問題
- ⑥ ナポレオンの定理
- ⑦ ボロノイ図を用いた指導
- ⑧ 整数問題
- ⑨ n 乗和の求め方

次回以降の分科会は 2/18 と 3/18 です。

メンバーには都立高の現職教員だけでなく、若手(大学生)から大ベテラン(70 代)まで、中学や大学の先生、私立や国立の先生もいます。皆様のご参加をお待ちいたします。

【コンピュータ分科会】

日 時 平成 28 年 10 月 1 日 (土)
 場 所 東京都立保谷高等学校
 内 容 (1) 実習・研究協議
 ① GRAPES 最新版 (7.20 β 3 版) の最新機能について (実習)
 ② Tokyo 2020 Olympics Emblem を GRAPES で作成
 ③ 11 月の連携研修会 研究授業の指導案について
 ④ 三角関数のグラフ ($\sin$ と $\cos$) の提示用教材
 ⑤ 軌跡と方程式 (アポロニウスの円) 授業実践報告

日 時 平成 28 年 12 月 17 日 (土)
 場 所 東京都立保谷高等学校
 内 容 (1) 実習・研究協議
 ① ICT 機器活用のための指導用デジタルコンテンツとその操作性 (講義と実習)
 ② 11 月連携研修研究授業の報告 (数学 A 整数の性質二進法)

- ③ 興味・関心を高める積分の指導—コンピュータを活用して
- ④ タブレット PC (StarBoard)、電子ペンの活用
- ⑤ 微分の導入 (GRAPES による関数グラフの拡大) 実践報告

【大学入試分科会】

日 時 平成 28 年 9 月 30 日 (金)
 場 所 東京都立小石川中等教育学校
 内 容 (1) 大学入試問題研究
 ① 茨城大学 ② 明治大学 ③ 津田塾大学 ④ 横浜国立大学
 ⑤ 群馬大学 ⑥ 電気通信大学

日 時 平成 28 年 10 月 28 日 (金)
 場 所 東京都立小石川中等教育学校
 内 容 (1) 大学入試問題研究
 ① 宇都宮大学 ② 青山学院大学 ③ 学習院大学
 ④ 東京学芸大学 ⑤ お茶の水女子大学 ⑥ 千葉大学
 ⑦ 防衛医科大学校 ⑧ 早稲田大学 ⑨ 東京大学
 ⑩ 東京農工大学

日 時 平成 28 年 11 月 18 日 (金)
 場 所 東京都立小石川中等教育学校
 内 容 (1) 大学入試問題研究
 ① 中央大学 ② 日本大学
 (2) その他 (研究集録の原稿準備)

日 時 平成 29 年 1 月 13 日 (金)
 場 所 東京都立小石川中等教育学校
 内 容 (1) 研究集録の原稿作成および編集

【定通分科会】

日 時 平成 28 年 9 月 20 日 (火) 17:45~20:30
 場 所 東京都立南葛飾高等学校
 内 容 (1) 研究授業 数学 A 「事象と確率」
 授業者 田村 仁 (都南葛飾高)

日 時 平成 28 年 12 月 28 日 (水) 18:30~20:30
 場 所 東京都立一橋高等学校
 内 容 (1) 研究授業 数学 A 「事象と確率」
 指導体験発表会リハーサル
 授業者 田村 仁 (都南葛飾高)
 (2) 事務連絡
 連携研修報告 連携研修発表者選定

日 時 平成 29 年 1 月 19 日 (木) 13:00~15:30
 場 所 東京都立教職員研修センター (水道橋)
 内 容 定通教育指導体験発表会にて研究発表

文責 編集部 武井 政博 (都大泉桜高)

宿泊研修旅行 報告

今年も恒例の宿泊研修旅行を行った。今回は飯塚京子(都武蔵丘高)(幹事)の企画運営のもと、18名が参加し、2日間で8名が発表した。以下概要を記す。

1. 主な行程

平成29年2月11日(土)から1泊2日で実施した。東京都小田急新宿駅に9時50分に集合し、小田急特急スーパーはこね、箱根登山鉄道を用い風祭へ向かった。風祭では「鈴鹿かまぼこ博物館」にてちくわとかまぼこ作りの体験を行い、その後地産地消をモットーとする食事処にて昼食をとった。その後箱根登山鉄道にて箱根湯本へ移動し、宿泊先の伊東園ホテル箱根湯本へ移動し、1日目の研究協議会を行った。発表者は2名、活発に意見交換が行われ、予定の時間はあっという間に過ぎた。

夕食会と休息の後、夜の懇親会を行った。都数研ならではの言えるであろう“一人一言は発言をし合おう”という形式も相まって、非常に盛り上がり親睦を深めることができた。

2日目は朝食と休憩の後、9時から研究協議を行い、6名が発表を行った。意見交換は非常に盛り上がり、時間が足りなくなる程であった。終了後、記念撮影・昼食・自由散策の後、小田急特急スーパーはこねで新宿へと戻り解散した。

2. 発表の概要

(1) 数学活用教材の開発・Cinderellaの紹介

牧下英世(芝浦工業大学)

Cinderellaは、幾何学、物理学、プログラミングの3つの柱を持った動的図形描画ソフトウェアである。Cinderellaには、CindyScriptというプログラムも用意されている。また、LATEX, Cinderella, KETCindyを使うと生徒への印刷教材を美しく実現できる。例えば、立方体の切断に関する図。この図が数学的に正しく作図でき、かつねじれの位置にある辺どうしをスケルトンで区別できるように出力することが可能である。美しい教材を生徒の提供することにより、数学を活用するよさ、楽しさを数学の中で考える一つのモデルにしていれば幸いである。

(2) 教師の再定義

茂木桂樹(日大鶴ヶ丘)

数学を勉強する具体的な意味は「脳の鍛錬」「人生の選択肢」「実際に数学を使う」と考えている。また、将来の数学の必要性を考えると「AIが進歩すると仕事の形態が変わる」、「数学の知識の必要性が低くなり、数学以外の教科の必要性が高くなる」流れにあるのではないだろうか。また、教師の仕事としては、生徒が見て分かる資料作成、導入・ポイントのみ伝える、適問を与えるということに重きが置かれるようになるのではないだろうか。

(3) 授業について 「初心忘るべからず」

長津美明(杉野学園)

授業を行う上では「授業に挑む心構え」「授業の組み立て」「概念・定義等の説明」「例題の説明」「練習問題」について初心を忘れないように常に振り返り反省する事が大切である。

また、数学を指導する上での教育哲学をしっかりとつ必要がある。「なぜ、数学を学ぶのか?」と問われたときに、教師として明快にこたえることができるような準備は大切である。これには模範解答はない。各人が数学に抱いている思いが十人十色だからである。生徒たちは教科である数学に対する教師の態度から授業を通じて多くの事を学びとる。生徒にとっては、一度きりの授業であるので、そのことを考え、授業の準備に手を抜くことがないようにしたいものだ。

(4) 本当に教員の授業力をつけるための授業研究と準備

並木康訓(都葛飾野高)

私にとっての目標は、日々の仕事をこなしながらも、授業の力をあげ、生徒の力が付く授業ができるようになることである。そこで、効率良くかつ教員の力がつく授業準備について、皆さんの実践例やご意見を頂きたい。

(5) 図形のイメージによる「データ分析」の指導案

山下雅也(都雪谷高)

新課程の先行実施から5年目が経過し、新しく入った「データ分析」がセンター試験の数学Ⅰにおいて、100点満点中15点を占めるようになった。「データ分析」をICT機器を用いて、グラフィカルに解説する指導実践例を紹介する。

(6) 社会への活動をふまえた数学の指導について

毛利 哲(都新宿高)

高等学校での数学的活動の一つとして「学習した内容を生活と関連づけ、具体的な事象の考察を活用すること」が挙げられる。そこで、数学と理科との関連を調べ、社会へ活用されている分野を明らかにするとともに、身近な事象や技術の教材化を試みた。

(7) 割り算の余りについて

西川真吾(都農芸高)

次の割り算を整数の範囲で行うと、どのようになるだろうか?

$$\textcircled{1} 34 \div 5 = 6 \text{ 余り } 4, \quad \textcircled{2} -40 \div 7 = -6 \text{ 余り } 2$$

$$\textcircled{3} 40 \div (-7) =, \quad \textcircled{4} -40 \div (-7) =$$

③, ④に関しては教科書では定義されていない。教科書で割る数を正の整数に限定している理由、割る数を負の整数としたときの余りについての意見を聞きたい。

(8) 計算尺とは??

飯塚京子(都武蔵丘高)

現在、日本における代表的な計算尺のメーカーは「ヘンミ計算尺」「コンサイズ」である。歴史は1620年イギリスで計算尺の原型が作られ、1909年日本でも計算尺が作成された。しかし、1972年に関数電卓が日本に普及し始め、廉価版の関数電卓が発売されると、1975年には計算尺の製造は中止となった。計算尺はC尺、D尺などを使って計算を行う。リコーの計算尺とヘンミの計算尺を実際に操作して、教具活用されていた計算尺の仕組みを体験して頂きたい。

文責：協力 飯塚京子 (都武蔵丘高)

東京都教育研究員 高等学校数学部会 報告

研究主題

思考力・判断力・表現力を高めるための、主体的・協働的な学習の指導と評価について

世話人	田中啓之	(都立戸山高等学校)
研究員	松村正博	(都立江北高等学校)
	三好範幸	(都立南葛飾高等学校)
	伊藤好弘	(都立六本木高等学校)
	和田健二	(都立紅葉川高等学校)
	千葉和輝	(都立立川高等学校)
	森田 聡	(都立小金井工業高等学校)
	石井裕子	(都立東大和南高等学校)
	村越 智	(都立東村山西高等学校)

研究発表会

実施日時	平成 29 年 2 月 13 日(月)	14:00~17:00
実施場所	都立紅葉川高等学校	
内 容	(1) 14:15~15:05	実践授業
	(2) 15:15~16:30	研究発表
	(3) 16:35~17:00	質疑応答 指導・助言

概要

平成 28 年 8 月に文科省から出された「審議のまとめ」では、新しい時代に求められる資質・能力を「個別の知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の 3 つとした。その中でも、「思考力・判断力・表現力等」に関する現状として、根拠を明確に示しながら自分の考えを述べることに課題があることが指摘されている。また、学習評価においては「知識・技能」に偏った観点別評価がなされている現状がある。以上より、本部会では以下の 2 点を課題と考えた。

- ① 思考力・判断力・表現力を高めることができる授業を行う必要がある
- ② 多面的な評価を行う必要がある

これを踏まえ、研究主題を「思考力・判断力・表現力を高めるための主体的・協働的な学習の指導と評価について」とし、一考察を行った。研究の仮説を『知識・技能』『思考力・判断力・表現力』『学びに向かう力・人間性等』の 3 つの資質・能力は、相互作用的に関係しあうもので、資質・能力の一つに焦点を当てた目的を設定し、主体的・協働的な学習を行い、評価することにより、思考力・判断力・表現力が高められる」とした。このことを検証するために、学力到達度の異なる全日制普通科高校 3 校における検証授業と、適した学習指導計画・評価規準の作成を行った。

検証授業Ⅰ「学びに向かう力・人間性等」に焦点を当て、態度目標を設定した授業

答えを求めることが目標ではなく、なぜその方法で答えを求められるのかを理解し、説明しあう主体的・協働的な授業を行った。「話す、聞く、協力する、貢献する」といった態度目標を示しグループ全体が主体的・協働的な活動を活発化させるた

めの工夫を行った。最後に小テストや振り返りシートの記入をさせて、授業の前後での生徒の変容を分析した。

検証授業Ⅱ「個別の知識・技能」に焦点を当て、課題を工夫した授業

課題で、問題と問題の考え方を結び合わせる課題を提示し取り組ませた。「個別の知識・技能」を刺激し、問題の方向性が分かり、解ける問題が増えることで、学習への取り組み意欲、思考力・判断力・表現力の向上をねらった。問題をグループで学び合う主体的・協働的な学習方法で授業を行い、ワークシートを用いて事前事後のチェックや授業の感想から、生徒の変容を分析した。

検証授業Ⅲ「思考力・判断力・表現力」に焦点を当て、答案の比較・検討を取り入れた授業

個々の生徒のもつ表現力は答案上に現れており、個人学習で答案を作成し、グループ学習の中で複数の答案を比較・検討することで、個々の生徒がもつ問題に対する考え方(思考力)、解法を選択する力(判断力)、答案を記述する力(表現力)が高められると考え、授業を行った。個人での活動の後、複数人で解答の比較・検討を行い、記述による変容をワークシートから分析した。

以上 3 つの検証授業から、それぞれの観点に着目して授業案を作成し、実施することで思考力・判断力・表現力が高まるのかを考察した。それぞれの授業で行った、小テストや振り返りシート・感想、ワークシートの事前事後の変容から分析した。成果としては

- (1) 主体的・協働的な活動の活性化
…興味関心を高めるとともに、協議しながら学び合い、深い学びにつなげることができた。
- (2) 思考力・判断力・表現力の向上
…「新たな視点から問題を見ることができた」という部分から思考が深まったといえる。

また、学力到達状況に適した生徒の学習プロセスを可視化する評価規準を作成したことで、全体的に生徒の変容が良い方向に向かう傾向がみられた。

今後の課題として

- (1) 態度目標の明確化…何のための対話的・協働的な学習を行うかを生徒に理解させることが大事
- (2) 学習形態の工夫…対話的・協働的な学習は普段の学校生活における人間関係、授業規律や教室で雰囲気づくり・環境整備が大事であり、細かい指示や工夫も必要
- (3) 主体的・協働的な学習活動の効果的な取り入れ方
…科として組織的な対応や長中期的な授業計画が大事
- (4) 評価について…教員からの評価と生徒の自己評価にずれが生じているので、学習に対する自己調整が行える評価の在り方、方法の改善が必要

が挙げられる。これからも継続的に生徒が主体的・協働的に取り組むための授業を提案し、効果的な学習が行われるよう指導と評価の一体化を図っていくことが重要と考える。

文責：編集部 千葉和輝 (都立川高)

東京都研究開発委員会（数学部会）指導資料説明会 報告

研究主題

学び直しを含む学習内容の定着状況を把握し、個々の生徒に応じた指導をするための教材開発と活用の実践

委員長 幸田 諭昭(都青井高・校長)
委 員 戎 洋明(都翔陽高・世話人)
橋本 紘史(都一橋高)
米山 琢児(都忍岡高)

実施日時 平成 29 年 2 月 9 日(木) 14:30～17:00

実施場所 東京都教職員研修センター

内 容 (全体会)

- 1 東京都教育委員会挨拶
- 2 講演 (岡山県立和気閑谷高校 香山真一氏)
(分科会) 数学委員会報告会

概 要

平成 28 年度の開発委員会数学委員会では、昨年度開発した学力調査問題等を基に学校の実態に応じて改良し、より効果的な学習内容の定着を図る教材の開発を行うとともに、各高校の生徒の実態等に応じて開発した教材を都立高校 3 校において活用し実施した。その指導の結果の分析を通じ、学習内容の定着状況を把握するための教材及び定着のための教材について、より効果的な教材の開発と、教材を活用した個々の生徒に応じた指導方法を開発することとした。

研究開発した教材の改良点は、次の 6 点である。

- ① 問題をより小問にし、2, 3 分で実施できる問題
- ② 間違えた理由や、授業を通して理解したことを記述
- ③ 生徒の理解の様子を把握し、変容を分析
- ④ 文字式を使わず、□などを用いた表記
- ⑤ $2a=2\times a$ のように、基礎的・基本的な内容を確認
- ⑥ 問題を間違えた理由を記述させる

教材の開発に当たり、学び直しを含む学習内容の定着状況を把握し、個々の生徒に応じた指導を行えるように留意した。

文責 編集部 伊東さや香(都国分寺高)

実施後の結果分析については、事前・事後アンケート間で解答を比較することで起こった変化の有意性を確認した。解答の変化に対し統計検定 (Wilcoxon の符号付順位検定) を実施し、算出された P 値によってその変化の有意性を確認した。(P 値が 0.05 より小さい場合、変化に有意である判断し、大きい場合は有意でない判断する。) 説明会では 2 校での実践例を取り上げ、結果分析、成果と今後の課題が提示された。

実施方法は、授業の導入部分で学力調査問題を行い、間違えた生徒に対して放課後等の時間を利用して身に付けるための教材を活用して補習を行った。また、放課後等の時間を利用できない学校では、授業内で解答と解説を行い、グループ学習を取り入れることで理解の定着を図った。

実施後の結果分析については、1 校で P 値が有意水準を超えたアンケート項目があり、生徒の実態を把握し、放課後等を利用して補習を実施した結果、学び直しの効果があったことが考えられる。また、有意性がなかった学校に関しては、これまでも学び直しを取り入れた授業展開をしているため、今回は効果的ではなかったと考えられる。

成果は、学力調査問題は学び直しを必要とする生徒を抽出するためにとても効果的であり、抽出後、放課後等の補習を行うことで、生徒のその後の授業への変容が見られた。また、義務教育段階の学習内容と新しい学習内容をつなげることができ、生徒は数学に興味関心をもち、積極的に取り組むようになった。

課題は、単元指導計画の中にどのような位置づけで取り入れていくか工夫が必要である。学力調査問題を活用するためには、現状を分析して、学び直す問題を追加していくことが必要である。また、小学校、中学校と段階を追って系統立てた全体像をつかむことが重要で、順序立てて生徒に説明できるような指導をすることが必要である。

指導部だより

指導部高等学校教育指導課統括指導主事 久保田 聡

平成 28 年 12 月、中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について (答申)」が示され、次期学習指導要領の方向性が明らかになりました。答申では、資質・能力の三つの柱として、「何を理解しているか、何ができるか (生きて働く「知識・技能」の習得)」、「理解していること・できることをどう使うか (未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成)」、「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送

るか (学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間性等」の涵養)」が示され、「主体的・対話的で深い学び」すなわちアクティブ・ラーニングの視点を取り入れた、不断の授業改善による学びの質の向上の必要性が示されています。次期学習指導要領が目指しているのは、学習の内容と方法の両方を重視し、子供たちの学びの過程を質的に高めていくことです。単元や題材のまとまりの中で、子供たちが「何ができるようになるか」を明確にしながら、「何を学ぶか」という学習内容と、

「どのように学ぶか」という学びの過程を、「カリキュラム・マネジメント」を通じて組み立てていくことが重要になります。また、学習指導要領を、子供たちが身に付ける資質・能力や学ぶ内容など、学校教育における学習の全体像を分かりやすく見渡せる「学びの地図」として、教職員だけでなく、子供自身が学びの意義を自覚する手掛かりとしたり、家庭・地域等において幅広く活用したりすることができるようにすることを目指しています。

数学に関する内容としては、数学の学びを社会生活で活用する場面として、統計に関する学習を充実させていくことが重要であると、し、「理数探究」の新設なども踏まえて、「数学活用」を発展的に廃止するとともに、「数学C」を新設するなど科目構成の見直しが図られます。「理数探究」は、教科の枠にとらわれない多面的・多角的な視点で事象を捉え、数学や理科における「見方・考え方」を活用しながら、「課題の設定→情報の収集→整理・分析→まとめ・表現」のプロセスによる探究的な学習を行い、新たな価値の創造に向けて粘り強く挑戦する科目です。都立高校では、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定された5校に加え、平成27年度から理数イノベーション校3校、平成28年度から理数アカデミー校1校を指定し、探究を取り入れた教育活動や、大学や企業などの外部専門機関と連携した教育活動を行っております。これらの学校の取組を発信していきますので、数学の分野でも探究活動の推進に取り組んでいただきたいと思います。

次に、今後の展開について2点お伝えします。

1点目は、評価に関することです。観点別評価については、小・中・高等学校の各教科を通じて、「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点に整理されていきます。教員と生徒が、評価に関する情報を十分共有し、前時の学びから生徒がどのように成長しているか、より深い学びに向かっているかを捉えられるような評価の在り方の研究を進めていきます。

2点目は、学習形態の工夫に関することです。問題を解く楽しみに加え、他の生徒に教えること、皆で考えること、他の生徒の考えを聞くことなど学習形態の工夫が必要です。年間指導計画の中に、どの場面でどのような指導をするのかという視点を持ち、知識を活用し、他者と協働しながら問題解決に取り組む場面などを作るよう、自校での生徒の実態を踏まえて、アクティブ・ラーニングの視点をもった授業展開を意識していただければと思います。

次期学習指導要領は、来年度中に告示され、平成34年度から、年次進行で全面实施される予定です。

東京都高等学校数学教育研究会の皆様には、東京都教育委員会の推進する授業改善の取組を一層進めていただくとともに、次期学習指導要領の趣旨に沿った視点から数学教育の在り方についての研究を進めていただき、数学教育の発展に御尽力くださいますようお願い申し上げます。

東京都教職員研修センターだより

研修部専門教育向上課 指導主事 大塚 朝実

教職員研修センターでは、数学教育の更なる充実を図るため、平成28年度は、研修内容を整理し、研修講座の拡充と再編成を行いました。具体的には、児童・生徒の実態に応じた指導を行うために、学校種ごとに講座を分けました。また、国の動向や都の施策を踏まえ、今の子供たちに必要な算数・数学教育に対応した研修内容としました。その結果、平成27年度と比較して、どの学校種も受講者が増加するなどの成果がありました。

昨年12月21日に、中央教育審議会から「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」が出されました。これを受けて、教職員研修センターは、現在の学習指導要領の内容を踏まえつつ、「主体的・対話的で深い学び」等、改訂のポイントを押さえ、先生方に、これからの算数・数学教育に必要な知識・理解を深めていただく研修を実施します。

また、引き続き、個に応じた指導の充実を図るため、学校種ごとの研修を実施します。算数・中学校数学では、習熟度別指導ガイドラインの理解や東京ベーシック・ドリルの活用を踏まえて、指導の充実を目指した研修を実施し、高等学校数学では、都立高校学力スタンダード等に基づいた授業改善の更なる充実を図る研修を実施します。

研修名を整理すると以下ようになります。

平成 28 年度		平成 29 年度
算数Ⅰ（小・特）		算数ⅠA（小・特）
数学Ⅰ（中・特）		算数ⅠB（小・特）
数学Ⅰ（高・特）		数学ⅠA（中・特）
算数Ⅱ（小・特）		数学ⅠB（高・特）
数学Ⅱ（中・特）		算数Ⅱ（小・特）
数学Ⅱ（高）		数学ⅡA（中・特）
数学Ⅱ（都数研連携）		数学ⅡB（高）
算数Ⅲ（小・特）		数学ⅡC（都数研連携）
数学Ⅲ（中・特）		算数Ⅲ（小・特）
		数学Ⅲ（中・特）

この他に、進学指導Ⅲの研修において、引き続き高大接続改革及び都立高校改革推進計画を踏まえ、進学指導の充実を図る研修を実施します。

東京都教育委員会では、平成29年度から、先生方が教職生活全体を見通し、自らのキャリア形成や研修履歴等を確認することで、資質・能力の向上を図り、研修計画を促すことを支援する「マイ・キャリア・ノート」を新たに導入します。専門性向上研修の研修申込みについても、「マイ・キャリア・ノート」から行います。詳細は、研修案内等を御覧ください。

先生方には、教職員研修センターの研修と「マイ・キャリア・ノート」を活用していただき、時代の変化や自らのキャリアステージに応じて求められる資質・能力を高め、東京都の教育に必要な指導力を一層培っていただくことを期待しています。

編集部より

編集部長 加藤竜吾(都武蔵村山高・校長)

1 研究集録 53 号について

研究集録第 53 号特別企画号を発行しました。
今年度は配送業者から直送されます。会員の皆様には 3 月中にはお手元に届くと思います。
なお、原則として印刷業者から直送されます。ご迷惑をおかけするかもしれませんが、ご了解ください。

①会員の皆様

【都内公立高校にお勤めの場合】

郵送又は交換便にて発送します。この場合、交換便は郵送と異なり日数がかかります。

【4 月に異動になられる都内公立高校にお勤めの場合】

郵送又は基本的には現所属へ交換便でお送りしますが、日数がかかるために 4 月を超える時があります。その場合、現任校から異動した学校への転送になりますので、さらに日数がかかることが予見されます。

【都内公立高校にお勤めされていない場合】

基本的に郵送で発送します。3 月中には届くと思います。

②都立高校(数学科宛)

各 1 冊お送りします。交換便にて発送します。

③都内私立高校(数学科宛)

各 1 冊郵送でお送りします。私立協会を通してお渡しします。

④都内国立の高校(数学科宛) その他

各 1 冊郵送でお送りします。

もし、会員でお手元に届いていないときには、編集部長 加藤竜吾(hensyu-b@tosuiken.jp)までお問い合わせください。

2 編集部主催の勉強会について

2 月 4 日(土)14 時より、東京都立立川高等学校の視聴覚教室で実施しました。

研究発表テーマと発表者は、次の 3 名でした。

- (1) 体験を通して生徒の気づきを促す授業の工夫
嶋本 未希(都忍岡高)
- (2) ‘問題作り活動’の教材可能性について
青山 海人(都翔陽高)
- (3) 2 倍角の公式の指導に関する一考察
香西 美佐(都国際高)

発表後の講師を、前明海大学教授、元東京都高等学校数学教育研究会副会長 八木 正明 先生にお願いし、「教材研究の工夫あれこれ」というテーマで講演をしていただきました。

若手教員にとって、教材研究の大切さを知る良い機会となりました。

事務局より

事務局次長 宇佐美俊哉(都保谷高)

1 平成 28 年度都数研関連の主な行事

- 5 月 21 日(土) 総会 会場未定
- 5 月 29 日(日) 大学入試懇談会
学習院創立百周年記念会館
- 6 月 9 日(木) 第 86 回授業研究
(研修センターとの連携研修)
- 7 月 1 日(金) 都数研講演会、研究発表会
講演者 松寄昭雄准教授(埼玉大)
- 8 月 3 日(水)～5 日(金)
日本数学教育学会全国大会 岐阜
- 8 月 8 日(月) 高校生のための先端数理工学見学会
- 8 月 10 日(水) 関東都県算数・数学教育研究大会 静岡
- 11 月 17 日(木) 第 87 回授業研究
(研修センターとの連携研修)
- 01 月 08 日(日) 都数研 70 周年記念大会・祝賀会
戸山高校・リーガロイヤルホテル
- 02 月 11 日(土)・12 日(日)
研修旅行 担当 飯塚(都武蔵丘高)

2 H28 年度会費納入のお知らせ

申込方法

*正会員・賛助会員(事前に承認を得ている方)は、都数研 WEB に掲載の申込フォームよりお申込みいただけます。

*賛助会員の新規入会の場合、事務局へご連絡ください。

振込先

銀行 三菱東京 UFJ 銀行 渋谷支店
(店番 135 普通口座 0128396)
名 義 トキョウトコトカクコウ スガクキョウイクケンギョウカイ
東京都高等学校 数学教育研究会
ジムキョクチャウ フジタズミ
事務局長 藤田泉

分科会で一緒に研究しませんか！

各分科会の活動内容については下記世話人までご連絡ください。

- (1) 学習指導法分科会
荻野大吾(都戸山高)、村形政信(都西高)
- (2) 数学 I 分科会
田中啓之(都戸山高)、赤岩辰巳(都多摩科学技術高)
- (3) コンピュータ分科会
宇佐美俊哉(都保谷高)、飯塚京子(都武蔵丘高)
- (4) 大学入試分科会
鈴木智秀(都西高)、前田 徹(都小石川中等)
- (5) 定通分科会
浅井嘉信(都一橋高)、池田卓也(都六本木高)