

〈原著論文〉

教育実習における数学の授業から見えてくること

山崎 晃 昭*

What can be found from Mathematics Lessons in Teaching Practice

(YAMAZAKI Teruaki)

1. はじめに

「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（中教審答申）」（令和3年1月26日）において、新学習指導要領の着実な実施とICTの活用の重要性や、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実の重要性が示されている。

また、文部科学省の「教育の情報化に関する手引―追補版―」（令和2年6月）では、学校におけるICTを活用した学習場面が、次のように整理されて示されている。

- | | | |
|-------------------------|-----------------|---------------|
| (1) 一斉学習（教師による教材の提示・A1） | | |
| (2) 個別学習 | | |
| ①個に応じた学習（B1） | ②調査活動（B2） | ③思考を深める学習（B3） |
| ④表現・制作（B4） | ⑤家庭学習（B5） | |
| (3) 協働学習 | | |
| ①発表や話し合い（C1） | ②協働での意見整理（C2） | |
| ③協働制作（C3） | ④学校の壁を越えた学習（C4） | |

さらに、上記の「教育の情報化に関する手引―追補版―」（令和2年6月）では、中学校の数学科の授業におけるICTを活用した教育の充実について、数学科の特質を踏まえ、次の五つの場面におけるICTの効果的な活用例が示されている。

* 近畿大学教職教育部特任教授

〔キーワード〕 数学の授業、教育実習、ICT活用、演習時間、宿題

- ① 観察や操作、実験などを通して、問題を見いだす場面。
- ② 問題を解決するために必要なデータを収集する場面。
- ③ 数、式、図、表、グラフなどを作成して処理する場面。
- ④ 問題解決の過程を振り返り、評価・改善する場面。
- ⑤ 遠隔地との意見交流をする場面。

このように、数学科の授業においても、「主体的・対話的で深い学び」の実現と ICT の活用が課題になっているとともに、その中で、GIGA スクール構想などにより配備される生徒 1 人 1 台の端末をどのように授業等で活用していくかについても課題となっている。

これらのことを踏まえ、「主体的・対話的で深い学び」の実現と ICT の活用によって、数学の授業がどのように変わってきているのか、また、変わっていくのかについて考えてみたい。

2. 勤務していた高校現場の状況

筆者は、近畿大学の教職課程の後期の授業の中で、「数学科教育法ⅢB」、「教育実習指導」、「教職実践演習(中・高)」を担当している。「数学科教育法ⅢB」、「教育実習指導」は主に3年生が受講し、「教職実践演習(中・高)」は4年生が受講している。今年度(令和4年度)の受講生が中学校や高校に在籍していた当時のことを考えてみたい。そこで、筆者がある大阪府立高校の校長として勤務していた2018~2020年度のことを振り返ってみる。

当時、毎年2回、筆者はすべての教員の授業観察を行い、教員に対して授業に関する指導・助言を行っていた。ホームルーム教室はすべて、プロジェクターとスクリーンが設置されており、その他の特別教室も多くはプロジェクターとスクリーンが使用できる環境であった。しかし、当時、生徒1人1台の端末はまだ配備されていなかった(筆者が退職した後の2021年度に、大阪府立高校では生徒1人1台の端末が配備された)。筆者が授業を観察したところ、教科や教員によって差があるものの、プロジェクターとスクリーンを使用する授業が増える傾向にあった。しかし、数学の授業では、数学以外の教科に比べて、プロジェクターやスクリーンを使用することは少なかった。スクリーンに図形やグラフ、またその動きなどを提示する授業が、一部の数学の教員によって、ごく稀に行われるに留まっていた。

例えば、理科や社会などでは、板書の代わりにパワーポイントを用いてスライドをスクリーンに映したり、資料集で見えるような写真や生徒が興味・関心を示す動画をスクリーンに映すな

どの授業も行われていた。また、英語や国語では教科書の本文を黒板に映し出し、そこに必要事項をチョークで書き加えるといった授業が行われていたり、小テストで問題文をスクリーンに映し出し、プリントに解答を書かせるという授業もあった。さらに、生徒1人1台の端末は配備されていなかったが、学校が所有する端末を利用した取組みも行っていた。進路学習の一環として行っていた企業訪問による職業調べや大学の研究室訪問の取組みにおいては、パワーポイントを用いた発表会や、端末で作成したポスターによるポスターセッションも実施していた。また、課題研究の授業においても、学校所有の端末を利用して研究活動や発表も行っていた。そのような状況の中で、当時、数学の授業ではICTの活用は少なく、ほぼ従来通りの授業が行われていた。

筆者が担当している「数学科教育法ⅢB」、「教育実習指導」、「教職実践演習（中・高）」の今年度の受講生が中学校や高校に在籍していた頃は、2018～2020年度と重なっているため、数学の授業におけるICTの活用については、筆者が勤務していた高校と同じような状況であった可能性が高いと思われる。つまり、筆者が担当している大学生は、中学校や高校時代には数学の授業においてICTの活用はあまり進んでなかったが、大学を卒業して中学校や高校の教壇に立ったときは、GIGAスクール構想などにより生徒1人1台の端末が配備された中で、数学の授業を行う状況になるということである。

3. 教員採用試験の変化

近畿大学において、筆者は教員採用試験を受験する学生のサポートも行っている。教員採用試験では、従来から模擬授業を実施している自治体も多いので、学生に模擬授業をしてもらい、アドバイスを与えたりしている。令和5年度教員採用試験では、近畿圏内においては奈良県と兵庫県で、数学の模擬授業でICTを活用することが必須とされており、奈良県と兵庫県の教員採用試験を受験する学生は、その対策としてICTを活用した数学の授業を組み立てる必要があった。各自治体においては、学校現場の数学の授業でICTを活用する必要が高まってきたため、教員採用試験においてもこのような措置が取られるようになってきたと思われる。

例えば、兵庫県の令和5年度教員採用試験の実施要項では、次のように記されている。

全ての教員が ICT を活用し、児童生徒に個別最適化された授業実践を行うことが求められる中、ICT 機器の活用を含めた授業実践力を評価するため、次の教科において ICT を活用した模擬授業を実施する。

「中学校・特別支援学校（数学）」、「中学校・特別支援学校（社会）」、

「中学校・特別支援学校（技術）」、「高等学校（数学）」、

「高等学校（地理歴史・公民）」

今後も、教員採用試験において、ICT を活用した模擬授業が課されたり、また、模擬授業が課されない場合も、面接において授業中の ICT 活用に関する質問が行われることもあるだろう。教員を目指す学生は、大学在学中に、授業における ICT 機器の活用を含めた授業実践力を十分身に付けておく必要があるということになる。

4. 「数学科教育法ⅢB」、「教育実習指導」における模擬授業指導

「数学科教育法ⅢB」の講義（今年度の受講生のほとんどは3年生）では、受講生全員に模擬授業をしてもらっている。受講生は、各自、1コマ50分の授業の指導案を作成し、その授業のどの部分でもよいので15分間の模擬授業をする。模擬授業中は、模擬授業をする学生以外は全員、生徒役をもらう。模擬授業後は、グループに分かれて模擬授業についての講評を行い、話し合った内容を発表してもらう。その後、全体で意見交換をして、最後に筆者から講評を行う。そして、その日の講義の課題として、受講生はその日行われた模擬授業およびその指導案についての講評を Google フォームで提出する。提出された講評をまとめて、受講生全員に Google Classroom を使って配信するといった流れである。

このとき、学生たちが行う数学の模擬授業であるが、ほとんどの学生は ICT を活用せず、教科書・ノート・板書のみで進める授業を行っている。一部の学生で ICT を活用した授業を行ったり、授業プリントを作成することもあるが、その数は少ない。

次に、「教育実習指導」の講義（今年度の受講生はすべて3年生）であるが、筆者の講義の時間帯の関係からか、社会、国語、芸術（美術）、外国語（英語）といった教科科目の教員免許取得を目指す学生が受講している。「数学科教育法ⅢB」の講義と同様に学生による模擬授業を行っているが、ほとんどの学生がパワーポイントでスライドを作成し、その内容に連動した授業プリントも作成して、それらを活用して模擬授業を行っている。つまり、ほぼ全員が

ICTを活用した模擬授業を行っている。先ほどの「数学科教育法ⅢB」の授業とは、ICT活用について大きな差異が生じていると言える。そして、この教科科目による差異は、ちょうど「2. 勤務していた高校現場の状況」で述べたことと、よく似た状況になっていると思われる。

5. 「教職実践演習（中・高）」の授業

「教職実践演習（中・高）」は、4年生の後期に受講するよう設定されていて、教職課程の総仕上げの授業として位置づけられている。「教職実践演習（中・高）」を受講する学生は、4年時の一年間のどこかの時点で教育実習に行っている。そのため、筆者が担当する「教職実践演習（中・高）」では、受講生が教育実習で実際に行った授業について、達成できた点や不十分であった点を具体的に考察するとともに、自分の作成した学習指導案をどのように改善していきたいかを述べる形で、パワーポイント等を利用した発表を全員に行ってもらった。そして、すべての受講生でその発表内容について質疑応答や意見交換を行うことで、将来、教員になる上で必要な知識や技能、心構え等を確認するようにしている。その受講生の発表から、教育実習でICTを活用した授業を行ったり、授業プリントを作成するなど、さまざまな工夫を行っている学生がいることがわかってきた。この受講生の中には、昨年度に筆者が「数学科教育法ⅢB」を担当した学生もいて、そのほとんどは、昨年度はICTを活用しない教科書・ノート・板書で進める模擬授業を行っていた。ところが、その「数学科教育法ⅢB」の受講後何ヶ月か経った時点での教育実習において、ICTを利用したり、授業プリントを作成するなどの授業を行っていたことになる。

そこで、今の学生が教育実習に行った際にどのような方法で授業をするのか、また、そのためにどのような準備をしなければならないのか、それを調べることで今後の学生の指導に生かしていきたいと考え、「教職実践演習（中・高）」の受講生に対して、次の質問紙法によって教育実習時の授業に関する調査を行った。

6. 「教職実践演習（中・高）」の受講生に対する質問紙法による調査と結果

質問の内容としては、「教職実践演習（中・高）」における受講生の発表時に話題となった「授業中の演習時間」、「授業で使用したプリント」、「家庭学習として課した宿題」などに関する質問や、授業時におけるICTの活用に関する質問を含んだものとした。ICTの活用に関する質問には、「教育の情報化に関する手引―追補版―（令和2年6月）」の中から文言を引用し

たものもある。

その調査項目および結果は、下記のとおりである。なお、回答者数は筆者の担当する「教職実践演習(中・高)」の受講生25人中の23人である。

I 教育実習校は中学校、高校のどちらですか。

① 中学校 18人 (78.3%)

② 高校 5人 (21.7%)

II 教育実習校は、国立、公立、私学のいずれですか。

① 国立 1人 (4.3%)

② 公立 21人 (91.3%)

③ 私学 1人 (4.3%)

III 教育実習の50分の授業で、演習に充てる時間は平均でどれくらいでしたか。

① 0分以上～10分未満 0人 (0%)

② 10分以上～20分未満 8人 (34.8%)

③ 20分以上～30分未満 14人 (60.9%)

④ 30分以上～40分未満 1人 (4.3%)

⑤ 40分以上～50分未満 0人 (0%)

IV 生徒に宿題を課しましたか。

① 全く課していない。 6人 (26.1%)

② あまり課していない。 6人 (26.1%)

③ 約半数の授業で課した。 4人 (17.4%)

④ 概ね課した。 4人 (17.4%)

⑤ 毎時間課した。 3人 (13%)

V 教育実習の授業でプリントを作成しましたか。

① はい 14人 (60.9%)

② いいえ 9人 (39.1%)

VI 数学の授業におけるICTの活用について、皆さんの教育実習での活用について教えてください。

(1) 一斉学習における活用について、該当するものを選んでください。(複数回答可)

- ① 大型提示装置（スクリーン、大型テレビなど）に、画像や動画などを提示して説明する。15人（65.2%）
- ② 学習者用コンピュータに、画像や動画などを提示して説明する。5人（21.7%）
- ③ 大型提示装置や学習者用コンピュータに、図形やグラフ、またその動きなどを提示する。8人（34.9%）
- ④ 学習課題に対する自分の考えを、学習者用コンピュータや大型提示装置を用いてグループや学級全体に分かりやすく提示して、発表・話し合いを行う。6人（26.1%）
- ⑤ 教員が、デジタル教材などを用いることにより、通常では難しい実験・試行を行う。5人（21.7%）

【参考】複数回答可であるので、個人の回答数で分類すると、

- 回答数が5個は、1人（4.3%）
- 回答数が4個は、2人（8.7%）
- 回答数が3個は、4人（17.4%）
- 回答数が2個は、3人（13.0%）
- 回答数が1個は、8人（34.9%）
- 回答数が0個は、5人（21.7%）

(2) 個別学習における活用について、該当するものを選んでください。（複数回答可）

- ① 一人一人の特性や習熟の程度などに応じた学習者向けのドリルソフト等のデジタル教材を用いることにより、各自のペースで理解しながら学習を進める。6人（26.1%）
- ② 小テストや授業の振り返りテストを学習者用コンピュータで行う。6人（26.1%）
- ③ 授業の終わりに、その授業の振り返りシートを学習者用コンピュータで記録する。3人（13.0%）
- ④ 授業プリントなどの学習課題を、学習者用コンピュータを使って提出する。3人（13.0%）
- ⑤ 授業プリントや解答プリントなどを、学習者用コンピュータで配信する。1人（4.3%）
- ⑥ インターネットやデジタル教材を用いた情報収集、観察における写真や動画等による記録など、学習課題に関する調査を行う。3人（13.0%）
- ⑦ 生徒がデジタル教材などを用いることにより、通常では難しい実験・試行を行う。0人（0%）

- ⑧ 生徒がシミュレーションなどのデジタル教材を用いた学習課題の試行により、考えを深める学習を行う。2人 (8.7%)
- ⑨ 写真、音声、動画等のマルチメディアを用いて、多様な表現を取り入れた資料・作品を制作する。4人 (17.4%)
- ⑩ 学習者用コンピュータを家庭に持ち帰り、動画やデジタル教科書・教材などを用いて授業の予習・復習を行う。4人 (17.4%)
- ⑪ 学習者用コンピュータを用いてグループ内で複数の意見・考えを共有し、話し合いを通じて思考を深めながら協働で意見整理を行う。5人 (21.7%)
- ⑫ 学習者用コンピュータを活用して、写真・動画等を用いた資料・作品をグループで分担したり協働で作業しながら制作したりする。2人 (8.7%)
- ⑬ インターネットを活用し、遠隔地や海外の学校、学校外の専門家等との意見交換や情報発信などを行う。2人 (8.7%)

【参考】複数回答可であるので、個人の回答数で分類すると、

- 回答数が11個は、1人 (4.3%)
- 回答数が5個は、1人 (4.3%)
- 回答数が4個は、1人 (4.3%)
- 回答数が3個は、3人 (13.0%)
- 回答数が2個は、2人 (8.7%)
- 回答数が1個は、8人 (34.9%)
- 回答数が0個は、7人 (30.4%)

VII 教育実習時の授業でICTを活用した場合、考えたことや感じたこと、工夫したこと、苦労したことなど、何でもよいので書いてください。

【自由記述回答】

- ・タブレットを触り出すと気が散る生徒が少しだけいたので、そのケアが大変だった。
- ・ICTを使うことで、板書をする際にかかってしまう無駄な時間などが削減でき、生徒にとってより有意義な授業展開ができるようになっていた印象です。
- ・学習者用のコンピュータの性能が低く、あまり活用できなかった。
- ・準備に時間を取られる。
- ・後ろの人でも見えやすいものを作りつつ、内容がスカスカにならないようにする。

- 自分が書き込む量を適切な量にする。
- “わからない”となったときに、すぐにタブレットなどを使って調べていいよ！などがあったので効率が良いと感じました。
- 作成に時間がかかるので、毎時間作るのは難しい。
- 全体向けに大画面に映すことだけでなく、個別で見られるように配信すればよかったと思った。また、振り返りや小テストなどもフォームを活用して取り組ませたらよかったと思った。いつでも予習や復習を行えるようにプリントや教材などを配信していきたい。
- ICTを活用することにより、授業の準備にかかる時間を減らすことができた。でも、私が使っていたICTはほんのわずかだったので、使いこなせるようにするために、ICTについてもっと知っておく必要があると思った。
- 生徒の理解度や感想を簡単に知れることや、パワーポイント等の掲示が楽になる点ではすごく良かった。生徒が授業中にチャットを行うなどの、授業とは関係のない使用をしないようにする工夫が必要だと思った。
- テレビによっては、用意するパワーポイントの文字サイズや余白を変える必要があるなど感じました。また、スライドのみで授業をすると、黒板とは違い、1つ前のスライドが残らないので、黒板と併用し、重要な箇所や公式はスライドに映すだけでなく、黒板にきちんと残すことが大切だと感じました。テレビにパソコンが繋がらなかったり、生徒のパソコンがうまく動かなかったりなど、機械トラブルが多少あるとそれで授業が止まってしまっているので、機械トラブルが起こったとしても対応できる力が必要だと思いました。
- スライドを移動すると前のスライドが消え、置いてきぼりになる生徒が出てくる。
- 私の授業ではなく他の先生が行っていた授業ですが、先生と生徒がひたすらPCに向き合って授業を行っていて、同じ教室にいるのにオンライン授業のような雰囲気があったり、ICTの活用にも限度があるなど感じた。
- 授業で学習した方法や文科省が公表している方法がなかなか活用されていないように感じた。しかし、設備は整えられているので、これからの時代は急激にICTの活用が変化すると考える。そのため、教員にはそれに対応した教え方が必要となる。
- 実習でたくさんの先生の授業を見学したが、せっかくよいデジタル黒板があるのに使っている先生と使っていない先生が極端だった。自分に合った教え方で指導をやるのが一番であるが、機能を少しでも有効に使うべきだと考える。そのため、私は、放課後に

デジタル黒板の機能を一通り使ってみた。教材に関しても、教科書付随の動画を使うか別のものが必要なのかを確認しながら、適正な教材を活用または作成をした。

- ・生徒が書き終わったのを見て、次のスライドに行くように気をつけていた。
- ・作成時間がかかる。

7. 考 察

(1) 授業時間内の演習時間について

まず、今回の調査結果Ⅲで、20分以上～30分未満と回答したものが14人(60.9%)、10分以上～20分未満と回答したものが8人(34.8%)で、あわせて95.7%と大多数を占めた。その中で、授業中の約半分の時間にあたる20分以上～30分未満と回答したものが14人(60.9%)と大半を占めている。なお、教育実習校は中学校と高校に分かれるが、その校種と演習に充てる時間に相関は見られなかった。

従来から、数学の授業では一定時間の演習が行われると思われるが、従来の演習時間と比べて今回の調査結果が増えているかどうかは、従来の値というものが無いのではっきりしたことは言えない。ただ、授業時間内の演習時間がどれくらい設定されているかということは今回の調査でわかった。現在、「主体的・対話的で深い学び」への授業改善や「個別最適な学び」と「協働的な学び」の実現ということが学校現場で進められている。学生の教育実習における研究授業の指導案などを見ても、個人としての演習時間というよりはペアワークやグループワーク等による演習時間が増加していたり、また、先生が定義や例題を説明する際に数分ずつのグループワークを何度も織り込みながら説明するといったことも増加していることは間違いないだろう。

そして、今回の調査結果で多く見られる授業の概ね半分にあたる演習時間を設定するとなると、大切なことは二つある。一つは、この演習時間が「主体的・対話的で深い学び」につながるよう、しっかりとした工夫を行うこと、もう一つは、授業を講義形式の時間と演習形式の時間に分けるとすると、演習形式の時間が多くなれば、講義形式の時間が減ってくるので、講義形式の時間において、時間が短くかつ分かりやすい説明となるよう工夫することである。

(2) 宿題について

今回の調査結果Ⅳから、宿題をどれくらい課しているかがわかった。全く課していないと回

答したものが6人(26.1%)、あまり課していないと回答したものが6人(26.1%)で、これらを合わせると半数を超えている。従来の宿題の課され方と比べて今回の調査結果が減っているかどうかは、これも従来の値というものがないのではっきりしたことは言えない。ただ、数学の授業をしても宿題を課すことが少ない傾向にあるということが今回の調査でわかった。なお、教育実習校は中学校と高校に分かれるが、その校種と宿題の課され方に相関は見られなかった。

また、調査結果Ⅲと調査結果Ⅳの関係は、下記の表1のとおりであり、授業中の演習時間と宿題にはっきりとした相関関係はない。授業中の演習時間に関わらず、全般的に、宿題を課すことが少ない傾向にあると言えるだろう。

表1 Ⅲ授業中の演習時間とⅣ宿題の関係

| Ⅳ \ Ⅲ | ②10分以上～20分未満 | ③20分以上～30分未満 | ④30分以上～40分未満 | 計 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----|
| ① 全く課していない | 1 | 4 | 1 | 6 |
| ② あまり課していない | 4 | 2 | 0 | 6 |
| ③ 約半数の授業で課した | 1 | 3 | 0 | 4 |
| ④ 概ね課した | 1 | 3 | 0 | 4 |
| ⑤ 毎時間課した | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 計 | 8 | 14 | 1 | 23 |

数学の教科書は、定義や定理、例題、練習問題などから構成されていることが多い。定義や定理、例題について先生の説明を受けた後に、練習問題などの演習を行うことで学んだことの定着を図る必要がある。数学という教科においては、先生が例題などを説明するのを聞くだけではなく、その類題である練習問題などを自分で解くという演習を行うことで、真に学習内容が身につくといった面がある。そのため、従来から数学を学習する上では演習を重要なものと位置づけており、その演習を行う機会としては、主に、生徒が授業時間内に行う場合と、家庭学習で行う場合がある。当然、従来の家庭学習では、自分一人の力で演習をするということになる。授業中の理解が追い付いていない場合などは、家庭で練習問題などを一人で考えても解けないのが実情である。そういう意味では、一律に課された宿題では、それがわからない生徒にとっては負のスパイラルが起こることが予想される。

これを改善するための一つの方法が、授業内でグループワークやペアワーク等による演習時

間をできるだけ多く確保することである。授業内の演習であれば、わからない点については先生やクラスメートに聞くことが可能である。また、他の生徒の考え方や解き方を見て、自分の解答をブラッシュアップすることもできる。さらに、理解が進んでいる生徒がわからない生徒に教える場合も、如何にわかりやすく教えるかという経験を積むことで、さらに理解が深まるものと思われる。そういう意味では、調査結果に表れている宿題を課すことを減らして、授業時間内のグループワークやペアワーク等による演習時間を長く設定するのは、最近の一つの流れとなっているのかもしれない。

そして、調査結果から推測できることは、授業時間内に必要な演習時間をできるだけ確保するとともに、それに伴い、すべての生徒に同じ内容の宿題が課されていた従来の形から、宿題の在り方が少し変わってきているのかもしれないということである。では、これからの家庭学習の形はどのようになっていくのであろうか。生徒1人1台の端末が配備されていることも踏まえて、考える必要があるかもしれない。従来のようなICTを活用しない学習、ICTを活用して全生徒に一律な内容を課す学習、ICTを活用して生徒それぞれに見合った内容を課す学習、授業動画等を使った反転学習や復習など、様々な形態が考えられる。

ただ、「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」(平成29年7月)にあるように、「宿題や予習・復習など家庭での学習課題を適切に課したり、発達の段階に応じた学習計画の立て方や学び方を促したりするなど家庭学習も視野に入れた指導を行う必要がある。」という観点から見ても、家庭での学習課題をなくすのではなく、発達の段階に応じた主体的な学びができるような学習課題を考えていく必要がある。そして、その中で1人1台の端末の活用など、ICTを効果的に利用することは大切になるはずである。現段階では、1人1台の端末について、家庭での活用方法や各教科等での活用方法など、学校によって様々な扱いになっていると考えられる。しかし、この1人1台の端末の活用方法と家庭での学習課題とは密接な関係があることから、今後、1人1台の端末の活用方法と家庭での学習課題について、各学校において長期的かつ多面的な視点での検討が必要になってくると思われる。

(3) ICTの活用について

授業時間内に多くの演習時間を確保するとすると、先ほども述べたが、一コマの授業時間は決まっているので、時間が短くかつ分かりやすい説明にする必要がある。しかし、単純に説明時間を短くして演習時間を確保すればよいというものではない。先生が説明する際には、一方

的に説明するのではなく、発問などを織り交ぜ、全員の生徒を巻き込み、工夫されたわかりやすい説明をすることが大切であるが、さらにこの説明をできるだけ短い時間で行う必要が生じてくる。

では、どのようにすればよいのか。ここでは、その一つの方策として、ICTの活用と授業の進め方の関係について考えてみたい。

調査結果のVI(1)では、一斉授業で全くICTを活用していない学生が5人で、他の18人の学生は何らかの活用をしている。その中でも、「①大型提示装置（スクリーン、大型テレビなどに、画像や動画などを提示して説明する。」が、15人（65.2%）、「③大型提示装置や学習者用コンピュータに、図形やグラフ、またその動きなどを提示する。」が8人（34.9%）と、この二つが一斉学習においてICTを活用する主なものになっている。「教職実践演習（中・高）」の受講生による教育実習に関する発表においても、パワーポイントや図形ソフトを利用して授業を行ったという例がいくつか紹介された。また、授業の最初に、前回までの授業内容の復習を行う場合、板書などをしていると時間がかかるので、パワーポイントのスライドなどを利用して、質問形式で復習をすると時間短縮になったという発表もあった。実際、「数学科教育法ⅢB」での模擬授業では、授業冒頭の復習の時間を板書で進めることで、かなりの時間を費やすという場面が散見されるので、このパワーポイントを利用した復習というのは学習効果もあり、かつ、時間短縮になると考えられる。調査結果Ⅶの回答の中にあつた「ICTを使うことで、板書をする際にかかってしまう無駄な時間などが削減でき、生徒にとってより有意義な授業展開ができるようになっていた印象です。」という意見も同様の考えによるものである。

板書は授業中に生徒の思考を助けるとともに、生徒全員が一緒に見ながら考えを深めていくことができるものである。そして、板書については、先生が板書を書き、それを生徒がノートに写すという形式の授業が長年行われてきている。この形式の授業では、先生が板書を書くのに多くの時間がかかり、生徒がその板書をノートに書き写すのにもまた多くの時間がかかるので、授業時間中の多くの時間をこれらの作業に費やすことになる。そして、この作業中、もしも生徒がほとんど思考を停止した状態でただ板書をノートに写しているとするならば、授業中の多くの時間は無駄に浪費され、「主体的・対話的で深い学び」とはかけ離れた授業になってしまうことになる。教育実習時に多くの学生が行っていたという、板書の代わりに大型提示装置（スクリーン、大型テレビなど）や学習者用コンピュータに、画像や動画などを提示して説明するというのは、説明時間の短縮にたいへん効果があるように思える。また、画像等が板書

に比べ見やすく理解しやすいものとなっていたら、時間短縮に加えてさらに分かりやすいという二重の効果が期待できる。板書に意味がないと言っているわけではなく、板書にかかっていた多くの時間を減らして、その時間を演習時間などに有効活用できないかと考えてみてはどうかということである。

ただ、同じく調査結果Ⅶの回答の中に、「スライドのみで授業をすると、黒板とは違い、1つ前のスライドが残らないので、黒板と併用し、重要な箇所や公式はスライドに映すだけでなく、黒板にきちんと残すことが大切だと感じました。」や「スライドを移動すると前のスライドが消え、置いてきぼりになる生徒が出てくる。」とあるように、板書と違いスライドはすぐに消えてしまって残らないといったデメリットもあることがわかる。さらに、回答の中に「生徒が書き終わったのを見て、次のスライドに行くように気をつけていた。」とあるように、スライドの場合、板書のように時間がかからず映し出すことは可能であるが、スライドに盛り込む情報量が多いと、映し出された内容をノートに写すのにかなりの時間がかかってしまうということもわかる。スライドを利用する場合には、これらのデメリットの面に対する工夫も考えなければならないだろう。

「教職実践演習(中・高)」の受講生による教育実習に関する発表においても、ノートの代わりにスライドに連動した授業プリント(スライドの内容が一定印刷されていて、生徒が書き込む量が少なくなるように工夫されている)を作成して、時間短縮を図ったという例がいくつか示された。ここで、調査結果のⅤに着目すると、プリントを作成した学生が14人(60.9%)と多い数字となっていて、さらに、調査結果Ⅴと調査結果Ⅵ(1)の関係は下記の表2とおりである。

表2 Vプリント作成とⅥ(1)一斉授業でのICT活用の関係

| V | Ⅵ(1) | | 計 |
|------------|--------------|--------------|----|
| | 一斉授業でICT活用あり | 一斉授業でICT活用なし | |
| ① プリント作成あり | 12 | 2 | 14 |
| ② プリント作成なし | 6 | 3 | 9 |
| 計 | 18 | 5 | 23 |

作成したプリントの内容を検証したわけではないので、ICT活用とプリント作成に相関があるかは一概に言えないが、スライドで授業を進める場合には、何らかのプリントの作成が必

要になってくると考えられる。そして、一斉授業で ICT を活用する際に、教育実習に行くまでにこれらの作業に慣れていないと、教育実習中にスライドおよびプリントの作成に多くの時間が取られることになる。教育実習に行く場合、事前にこれらの作業について何回か経験しておくのがよいと思われる。

数学の授業において、ICT や授業プリントの活用が、わかりやすくかつ短時間で説明ができる一つの方策になるのではないか。そして、そのことによって、生徒が考えることに一層集中できるのであれば、望ましい授業の進め方の一つになるのではないか。このことと、スライドおよびプリントの作成にも慣れておくことを、学生たちにも示唆していきたいと考えている。

(4) GIGA スクール構想等により配備された生徒 1 人 1 台の端末の活用について

今回の調査結果 VI(1)から、一斉授業での生徒 1 人 1 台の端末の活用については、活用した学生はいるものの、それほど多くないことがわかる。また、調査結果 VI(2)から、個別学習や協働学習での 1 人 1 台の端末の活用については、全く活用していない学生が 7 人で、他の 16 人は何らかの活用をしているものの、①～⑬の項目で多数の学生が活用したと回答した項目はない。やや多いと思われるのは、下記の 3 項目である。

- | |
|---|
| <p>① 一人一人の特性や習熟の程度などに応じた学習者向けのドリルソフト等のデジタル教材を用いることにより、各自のペースで理解しながら学習を進める。6 人 (26.1%)</p> <p>② 小テストや授業を振り返りテストを学習者用コンピュータで行う。6 人 (26.1%)</p> <p>⑩ 学習者用コンピュータを用いてグループ内で複数の意見・考えを共有し、話し合いを通じて思考を深めながら協働で意見整理を行う。5 人 (21.7%)</p> |
|---|

これらも、調査結果 VI(1)「①大型提示装置（スクリーン、大型テレビなど）に、画像や動画などを提示して説明する。15 人 (65.2%)」に比べると少ない。

「1. はじめに」で示したように、文部科学省の「教育の情報化に関する手引―追補版―」（令和 2 年 6 月）では、学校における 1 人 1 台の端末を活用した学習場面が複数示されている。また、様々な書籍にも数学の授業における 1 人 1 台の端末の活用方法が書かれている。しかし、学生たちが行った教育実習における数学の授業においては、1 人 1 台の端末を積極的に活

用している学生もいたが、全体的にはまだ十分に活用されていないのが現状であるように思われる。

今回の調査VI(2)の下記の4項目のように、数学の特性とは直接関係はないが、取り組みうと思えば比較的簡単に取り組めるものもある。実際、今回の調査でも、教育実習の授業でこれらの取り組みを行った学生もいた。

- ② 小テストや授業を振り返りテストを学習者用コンピュータで行う。
- ③ 授業の終わりに、その授業を振り返りシートを学習者用コンピュータで記録する。
- ④ 授業プリントなどの学習課題を、学習者用コンピュータを使って提出する。
- ⑤ 授業プリントや解答プリントなどを、学習者用コンピュータで配信する。

ただ、「7. (1)授業時間内の演習時間について」でも述べたように、現段階では、1人1台の端末について、家庭での活用方法や各教科等での活用方法など、学校によって様々な扱いになっていると考えられるため、比較的簡単に取り組めるとは言っても、各学校で様々検討することはあるだろう。また、これらの取り組み以外に、数学の特性を踏まえた1人1台の端末の活用方法もあり、この活用方法についてはかなり検討と準備が必要になるかもしれない。

いずれにせよ、調査VI(2)の項目に挙がっている取り組みについて、各学校の現状なども見据え、検討していくのがよいと思われる。ただ気を付けなければならないのは、その際、ICTを活用することが目的のではなく、中央教育審議会の「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」(令和3年1月26日)にもあるように、「一斉授業か個別学習か、履修主義か修得主義か、デジタルかアナログか、遠隔・オンラインか対面・オフラインかといった「二項対立」の陥穽に陥らず、教育の質の向上のために、発達の段階や学習場面等により、どちらの良さも適切に組み合わせて生かしていく」や「これまでの実践とICTとの最適な組合せを実現する」といった考え方が大切なのであって、学校教育の質の向上を図り、子どもたちの資質・能力をより一層確実に育むという視点をしっかり持って、ICTの活用を進めていかなければならない。

そういう意味では、板書とノートの機能を単純に端末に置き換えることや、端末を使用する頻度を単純に増やすことが問題なのではなく、どのような内容で、どのような学習場面で、どのような方法で活用するのか、そして、これまでの実践とICTの活用をどのように融合する

のか、ということを考えるのが大切である。これらのことを踏まえ、学生が教員として学校現場に出たときに、1人1台の端末の活用について困ることがないように、ICT機器の活用を含めた授業実践力を大学在学中に身に付けることが必要である。

(5) 授業に係る業務と働き方改革

中央教育審議会の「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」（令和3年1月26日）においても、ICTの活用について随所に記載があり、特に、「ICTの活用により、学習履歴（スタディ・ログ）や生徒指導上のデータ、健康診断情報等を利活用することや、教師の負担を軽減することが重要」というように、ICT活用を学校における働き方改革の推進につなげることが書かれている。

そこで、今回の調査結果Ⅶを見てみると、下記のような対局的な意見がある。

A群

- ・準備に時間を取られる。
- ・作成に時間がかかるので、毎時間作るのは難しい。
- ・作成時間がかかる。

B群

- ・ICTを活用することにより、授業の準備にかかる時間を減らすことができた。
- ・生徒の理解度や感想を簡単に知れることや、パワーポイント等の掲示が楽になる点ではすごく良かった。

A群は作成などの準備に時間がかかるというもの、B群は授業の準備にかかる時間を減らせた、あるいは、今まで苦勞していたことが簡単にできたというものである。

「7. (3)ICTの活用について」でも触れたように、教育実習においてすべての授業ごとに教材準備としてスライドや授業プリントを作成した場合、慣れていないということで膨大な時間が必要でたいへんだったと想像できる。しかし、慣れてくればB群のように感じることもできるようになり、ICTの活用が働き方改革につながることもわかる。さらに、B群の「生徒の理解度や感想を簡単に知れること」と関連するのだが、A群やB群以外に、「全体向けに大画面に映すことだけでなく、個別で見られるように配信すればよかったと思った。また、振り返

りや小テストなどもフォームを活用して取り組ませたらよかったと思った。」という意見もあり、ICTの活用をスムーズな業務遂行につなげていこうとする思いもうかがえる。

今年度の大学4年生は、コロナ禍の中、大学の授業において様々なメディア授業を経験してきており、Google Classroom や Google フォームの活用にも慣れていて、これらを中学校や高校の現場で活用するイメージを持っているはずである。振り返りや小テストの処理、それらの生徒へフィードバックなど、今まで時間や手間がかかっていたものが簡単にできるという実感を持っているに違いない。さらに、1人1台の端末を活用して、授業プリントや解答プリントなどを電子ファイルで生徒に配信するという活用方法も簡単に行えることもよくわかっているはずである。そういう意味では、ICT 活用に慣れている学生諸君には、これから教員となったときに、ICT を学校現場でさらに効果的に活用してもらいたいと願うものである。そして、1人1台の端末の活用を含む ICT の活用が、学校における働き方改革の推進につながることを期待するものである。

参考・引用文献

中央教育審議会：「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）（令和3年1月26日）、p. 18、p. 23、p. 26

文部科学省：「教育の情報化に関する手引―追補版―」（令和2年6月）、pp. 80-84、pp. 108-109

兵庫県：令和5年度教員採用試験実施要項

文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編（平成29年7月）、p. 24

吉岡拓也（2022）「GIGA スクール構想に対応した中学校数学の ICT 活用アイデア&アクション」明治図書出版

「教育科学 / 数学教育」2022年1月号 明治図書出版