

平成19年度独立行政法人国際協力機構（JICA）連携融合事業

ホンジュラス共和国 調査活動報告

平成20年3月

出張期間 平成20年3月11日～平成20年3月20日

出張者 筑波大学附属駒場中・高等学校
教諭 松寄 昭雄
筑波大学教育開発国際協力研究センター
技術職員 林 大樹

目 次

目 次	1
日程と活動概要	2
1. まえがき	4
2. Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio” における授業見学	4
1.1. Escuela Normal mixta “Pedro Nufio”概要	4
1.2. 第7学年「正の数・負の数」授業見学	4
3. Centro de Investigación e Innovación Educativas(CIIE)における授業研究	5
3.1. CIIE 概要	5
3.2. 第11学年「三次関数の決定条件」授業研究	5
3.3. 授業検討会	6
4. CIIE における教育実習生による授業の見学	7
4.1. 第11学年「二次関数」授業見学	7
4.2. 授業検討会	8
5. その他の活動	9
5.1. UPNFM（ホンジュラス国立教育大学）学長との意見交換会	9
5.2. 青年海外協力隊算数教育隊員およびJICA関係者との意見交換会	9
6. 授業通訳における仕事と課題	9
7. UPNFM との今後の共同研究に関する提言	10
8. 参考資料	12
資料1 第11学年数学科学習指導案（三次関数の決定条件）	12
資料2 Cuestionario para los observadores de la clase con uso de tecnología (テクノロジーツール使用授業見学者用アンケート) ...	17
資料3 ホンジュラスの教育制度	18

ホンジュラス共和国 活動報告

活動地域：ホンジュラス共和国・テグシガルパ

期 間：2008年3月11日～2008年3月20日

目 的：JICAとの連携融合事業では、以下の項目を計画している。

1. JICAによる中米カリブ広域算数指導力向上プロジェクト(PROMETAM フェーズII)と適宜連携をとりながら、双方のプロジェクトがより成果を挙げられるように便宜を図る。
2. ホンジュラスにおいて授業研究を実施し、ホンジュラスの文化的背景からその特質を分析する
3. 現地教員を対象とした数学教育におけるソフトウェア(GRAPES)の利用実践講習の実施と受講生の学習の様相を分析する。

訪 問 者：松寄昭雄(筑波大学附属駒場中・高等学校教諭)

林 大樹(筑波大学教育開発国際協力研究センター技術職員)

日程と活動概要

月日	訪問先	面会者	内容
3.11	日本（成田）発		
3.12	ホンジュラス着	Gladys Gómez（教育大学数学課教授）	打ち合わせ，授業準備
3.13	Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio”	Gladys Gómez（教育大学数学部教授）， Carlos Mejía（当学校数学教諭）	7年生授業見学 意見交換会
	ホンジュラス国立教育大学	Raúl A. Dubón, Sandra Castellón, Gladys Gómez（Centro de Investigación y Extensión en Matemática Educativa (CIEME)教授），Ana Osorto（Centro de Investigación e Innovación Educativas (CIIE) 教諭），Luis Soto, José Orlando（PROMETAM カウンターパート），	算数・数学教育に関する意見交換 14日の授業内容説明
	CIIE（教育大学附属校）		会場視察
	ホンジュラス国立教育大学	Lea Azucena Cruz（教育大学学長），José Gerardo（教育大学数学部長），Raúl A. Dubón, Sandra Castellón, Gladys Gómez, Napoleon Avila Ortega（CIIE 教諭）	学長との意見交換
3.14	CIIE	西方憲弘（JICA 専門家），Fernando Zelaya（PROMETAM カウンターパート），Amilcar Mauricio Moncada（CIIE 数学科教諭），Magdalena Alvarado（CIEME 教授），José Gerardo, Sandra Castellón, Gladys Gómez, Napoleon Avila Ortega, Anna Osorto	ソフトウェアを活用した数学授業研究（11年生）
	ホンジュラス国立教育大学	Magdalena Alvarado, Sandra Castellón, Gladys Gómez, Ana Osorto	授業協議会
	CIIE	Igor Amado Membreño（教育実習生）	11年生授業見学
	テグシガルパ	三浦淳一，青木知子，中島基恵（JICA）協力隊員，Napoleon Avila Ortega	意見交換会
3.15	テグシガルパ	Raúl Dubón	打ち合わせ，資料整理
3.16	テグシガルパ	Raúl Dubón	打ち合わせ，資料整理
3.17	テグシガルパ	Gladys Gómez	打ち合わせ，意見交換
3.18	ホンジュラス発		

1. まえがき

今回の渡航では、主に2点のことを実施した。①ホンジュラス共和国における中高等学校の数学の授業を見学し、現地の教員と意見交換をおこなった。②ホンジュラス人高校生を対象にソフトウェアを活用した授業を実施し、その効果や可能性について現地教員と話し合った。

以下、ホンジュラスにおいて実施した活動ごとに、その報告をする。

2. Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio” における授業見学

ここでは、ホンジュラス共和国テグシガルパ市 Pedro Nufio 中・高等学校を訪問した際の活動概要を報告する。目的は、ホンジュラス中等数学教育の現場視察である。JICA との連携融合事業による授業研究をより効果的に実施するため、一般的な教育現場視察として Pedro Nufio 中・高等学校を訪問した。

2.1. Escuela Normal Mixta “Pedro Nufio”概要

Pedro Nufio 中・高等学校は、テグシガルパ市ケネディー地区に位置する中等教育施設（日本でいう中学校および高校）であり、2つの面での育成を目的としている。ひとつは生徒たちに対する中等教育、そして、もうひとつは現職教員養成である。中等教育コースの中では、生徒は、科学、保健、教育の3つのコースからひとつを選択することができる。これは新しいプログラムであり、2001年から開始されている。

この教育機関はもともと、1974年に男性教員養成学校として設立され、その後、現在の形へと変わった。現在は2240名の生徒と、ホンジュラス国立教育大学を卒業した103名の教員が在籍しており、そのうち10名が数学の教員である。

2.2. 第7学年「正の数・負の数」授業見学

数学担当は Carlos Mejía(カルロス・メヒア)教諭。Pedro Nufio 学校での勤務は10年になり、その前は Santa Barbara (ホンジュラス南西部の都市)で12年の教員経験があるベテランの教員であり、JICA 算数指導力向上プロジェクト(PROMETAM)研修の受講者である。教師から生徒への一方向的な伝達型の授業ではなく、生徒に考えさせ、生徒の理解を確認しながら進める授業であった。

出席生徒人数は、女子生徒33名、男子生徒13名の計46人と、日本に比べ若干多い環境である。加えて、生徒用の教科書の不足により、教員



第7学年 Carlos Mejía 教諭の授業風景

が教科書をコピーして使用するという状況にある。当日用いていた教科書は、PROMETAMの中学校用の試行版であり、コピーを配布し授業後には回収していた。

見学した授業は「正負の数」の導入（復習）部分であり、温度計、海拔など、具体的な例で正負の数の用途について扱った。その後、実際に時計を使い、「現在」を基準として、未来をプラス、過去をマイナスの数を使い表す練習問題を扱った。次に、数字の操作として、ゼロより大きい数、小さい数をプラスとマイナスの記号を使って表す作業をおこなった。その上で、整数、正の数（自然数）、負の数、有理数という言葉と、その概念について学習した。

生徒は、積極的に授業に参加していたように見受けられた。黒板を写すだけでなく、自分の考えをノートの書く姿勢も見られた。

3. Centro de Investigación e Innovación Educativas(CIIE)における授業研究

以下では、ホンジュラス国立教育大学附属学校（CIIE）の11年生学級において実施した授業研究について報告する。教育大学数学科とCRICEDのソフトウェアにおける共同研究を推進する目的で、dbook(デジタル教材作成ソフト)およびGRAPES（関数グラフソフト）を使用した授業を実施した。

3.1. CIIE 概要

CIIE は、ホンジュラス国立教育大学に隣接する附属学校で、就学前教育から高等学校から成る¹。国立教育大学学生の教育実習機関としての役割もはたしている。

3.2. 第11学年「三次関数の決定条件」授業研究

授業前日に、教育大学数学科の教授陣、CIIE 教員及びPROMETAMカウンターパートに対し、授業の目標や流れを、指導案に沿って説明する時間を設けた。その際に、CIIEの11年生の既習やレベルを確認したものの、実際に生徒たちと事前に顔合わせをすることができなかつたため、指導案を大きく変えるには至らなかつた。しかし、授業を実際おこなったところ、前提として想定していた二次関数は未習であったため、指導案通りには授業は進行しなかつた。



第11学年松寄昭雄教諭の授業風景

dbook には、生徒の用いるワークシートを反映させ、同期するソフトウェア Geometric Constructor を用いて作図をおこなった。

3点を通る三次関数のグラフをただ1つに決定するための条件を探る方略として、 $y = ax^3$

¹ ホンジュラスの教育制度については、巻末の参考資料3を参照。

$+bx^2+cx+d$ の3次の係数 a の値を次々と変えることで表現されるグラフの形状に注目することで、未習の三次関数であっても GRAPES によるグラフ表示を通して、グラフの概形から関数の性質や決定条件を判断することが可能となる。生徒たちに書いてもらった感想の中には、即座にグラフに反映されるので、グラフの変化やその軌跡を学習するのに、大変わかりやすかったとの意見があった。ソフトウェアについては、携帯電話のカメラで撮影するほど、生徒たちは興味をもっており、授業への動機づけにもつながっていた。

3.3. 授業検討会



授業終了後、生徒との撮影

授業検討会には、Centro de Investigación y Extensión en Matemática Educativa (CIEME：教育大学における算数・数学教育の調査センター)の教授陣が参加した。まず、松寄教諭が、授業を実施しての印象や反省などを述べ、それから、教育大の先生たちによる批評が述べられた。

ソフトウェアを使用しての授業は生徒たちにとって、初めての経験であり、それだけ

で、生徒たちの興味を引き、モチベーションを高めることができたのではないかという意見が出された。

一方で、授業のまとめがあいまいになってしまい、消化不良の生徒もいたのではないかという指摘もあった。指導案通りに授業が進行しなかったことにより、当初予定していた目標の達成はできなかった。しかし、二次関数もしくは三次関数のグラフの形状から、それぞれの関数の性質についての探究が可能となった。今回は実験的な取り組みであったため1回限りの授業構成ではあったが、関数の学習の単元や数回の授業の取り組みとしての位置づけとして再構成をおこなうことが課題となる。

授業見学者のアンケート（8名回収）では、授業に対して、以下のような意見が寄せられた。

- ・ 数学的な概念や考えを理解させるために、インタラクティブなソフトウェアはとても役に立つ。
- ・ ソフトウェアを使うと、ある分野に対しては、非常に効果的な授業ができると思う。
- ・ 生徒の創造性を高めていた。
- ・ 視覚化を容易にできるソフトを使った授業で、大変よかった。
- ・ 自分の関数の授業でも取り入れたい。
- ・ なかなか実現が難しく、日常的な数学の授業においては役に立つとはいえない。

また、見学者の中には、dbookの使用経験がある教員はいなかったが、GRAPESについ

では、3名の教員が使用したことがある、もしくは、使用していると答えている。使用したことのない教員も、今後、機会があれば使用したいと考えており、ソフトウェアに対してネガティブな考えを持っている者はいなかった。本授業におけるソフトウェアの役割についても、以下のような意見が見られた。

- ・パラメーターの変化に従って、グラフの形が変わることが容易に理解することができた。
- ・グラフの特徴を分かりやすく教えていた。
- ・限られた時間の中で、一次～三次関数について、教えることができていた。
- ・グラフやその動きをすぐに視覚化することができ、理解を助けていた。
- ・生徒たちに、グラフの規則性を気付かせることができていた。

数学の授業におけるソフトウェアの使用法や効果については、今回の授業だけでは、現地教員が十分に理解を深めたとは言えず、特に **dbook** を使用した経験がない教員がほとんどであったため、今後の筑波大学の活動としては、**dbook** についての理解を深められるような研修会や講義の開催を望んでいる声が多い。また、ソフトウェアに限らず、日本式授業研究一般についての知識を深めたいとの声もあった。他には、問題解決型授業や、授業研究の習慣を定着させるための工夫についてなどを知りたいという意見があった。引き続き、筑波大学 CRICED によるホンジュラス国立教育大学への支援及び共同研究への期待の高さが伺える結果であった。

4. CHIE における教育実習生による授業の見学

当初は、2007年10月に **dbook** を使った模擬授業を実践してくれた **Ana Osorto** 教諭の授業を見学する予定だったが、教育実習期間（2月末～5月初旬）の教育大学4年の学生 **Igor Amado Membreño** の授業を見学することとなり、ホンジュラス国立教育大学の教員養成に関わる一端を垣間見る貴重な体験となった。

4.1. 第11学年「二次関数」授業見学

授業は、二次関数の式と対応表とグラフの三者の関係を意識した、演習の授業であった。 $y = ax^2 + bx + c$ の二次の係数 a が負の数である場合について触れており、生徒たちに「正の場合と負の場合はどうなるか」といったオープンな問いも提示していた。演習の授業であったため、教師は生徒たちを数名のグループに分けて活動させ、疑問を答える形での進行だった。しかし、協力できていないグループや、早く課題が終わってしまい飽きてしまうグループなど



第11学年 Igor 実習生の授業風景



生徒の理解を助ける松寄教

も見受けられた。

それでも、熱心に関数の規則性を発見しようと試みたり、わからない箇所や気付いた箇所を教員に対して聞くなど、全体的に学習に対して積極的な姿勢が見られた。飛び込みで授業を見学した我々に対しても自分のノートを見せ、自分の答えがあっているかを質問することもあった。

4.2. 授業検討会

授業後の検討会には、授業を見学した CIEME の先生と CIEE の先生が参加した。教育実習生に対し、これだけの人数での検討会は大変珍しく、Igor 実習生にとっては、良い経験になると、教育実習担当の Sandra 教授は述べ、検討会を開始した。



授業検討会の風景

以下が、検討会内で指摘された内容である。

- ① 授業開始、終了時にめりはりがなく、いつ授業が始まり、終わったのかが分からなかった。号令などで、しっかりとめりはりをつけねば、生徒の授業への集中力も続かない。
- ② 授業の目的は何だったのか、明確にしなければいけない。生徒が何を学んだかがわからない授業だったように感じられた。
- ③ グループワークは効果的だったか。グループ分けは適切だったか。ひとつの課題が終わったグループには新たな課題を出すなど、生徒が好き勝手の行動をしないように、何らかの対策をとるべきだったのではなかろうか。グループごとに、競争させていることがモチベーションを高めることにつながっていたようには見えなかった。たとえば、毎回競争させ、その順位の軌跡を記すような手法はどうだろうか。
- ④ 指導案には、教える内容だけでなく、生徒の反応予想なども加えるべきだったし、板書計画も立てるべきだった。

Igor 実習生は、他の学校でも同分野の授業をやった経験があり、その時におこなったグループワークが、生徒たちの学習に効果的だったと感じたために、本授業でも実施したという。生徒が取り組んでいた問題は、実習生が作成したオリジナルなものであり、また、オープンな問いを準備するなど意欲的な取り組みであった。しかし、演習の授業であることを意識した問いの作成やグループ学習による良さを活かすための工夫は十分ではなかった。

5. その他の活動

ここでは、ホンジュラス滞在期間中におこなった、授業研究、授業見学以外の場での意見交換について報告する。具体的には、ホンジュラス教育大学学長と数学科教授陣、CIIE 教員などとの意見交換および、JICA 関係者を交えた青年海外協力隊との意見交換である。

5.1. UPNFM（ホンジュラス国立教育大学）学長との意見交換会

Lea Cruz 学長は、日本の授業研究に関心を持っておられ、今回のソフトウェアを使用し
ての授業だけではなく、一般的な日本の授業研究を、より教育大学の教員養成に取り入
れていきたいと考えていると述べられた。同時に、CRICED 磯田正美准教授著書で、チリ共
和国バルパライソ・カトリック大学出版会から出版されている『El Estudio de Clases
Japonés en Matemática』（明治図書「図でみる日本の算数・数学授業研究」スペイン語訳
版）を紹介したところ、大変興味を持たれた。

また、9月から筑波大学大学院の教育研究科に留学予定の Napoleon のことも気にかけて
おられ、彼の研究が筑波大学とホンジュラス国立教育大学の共同研究と親交をさらに深め
ることにつながれば良いと考えられている。

5.2. 青年海外協力隊算数教育隊員および JICA 関係者との意見交換会

「算数大好き！プロジェクト」（ホンジュラスで実施しているプロジェクトの正式名称は「算
数指導力向上プロジェクト（PROMETAM）フェーズ2」）で参加している青年海外協力隊員や
現職派遣隊員の方々と意見交換をおこなった。指導力不足の現地の小学校教諭に対する指
導をおこなう中での課題や問題点などを聞くことができた。青年海外協力隊員の中には、
日本での算数・数学教育の指導経験もなく派遣されることも少なくなく、教師教育に対す
る不安もあるという。また、現職派遣の場合は、派遣が決定してから2年間で現職に戻
るという制約があるため、日々の業務に追われているという実情が報告された。派遣前に日
本でおこなわれている語学研修は勿論必須であるが、教師教育として現地の教育改善に携
わる隊員に対する教師教育についての研修をより充実させていく必要性を感じた。

6. 授業通訳における仕事と課題

授業の通訳を行う上で、授業の内容や専門用語を理解していなければならないのはもち
ろんであるが、最も重要かつ難しいのは、授業者が発するひとつの言葉が持つ意味合いを
多義的にとらえなければいけないこと、そして、授業者が意図的に発する言葉を見逃さず
に把握することである。具体的には、子どもが発言しやすいよう促す言葉であったり、見
学者が理解できるような説明であったり、誰に対する、どのような意図での言葉なのかを
考えねばならない。また、授業者が楽しげに言っても、通訳者が感情を込めずにただ通訳
するだけでは、子どもたちに伝わらないことが多く出てくる。さらに、さりげない言葉が
子どもを変えることができるということを知っている人が通訳をすべきであり、「こんな

言葉をわざわざ翻訳しなくてもいいだろう」と判断してしまうような言葉が非常に大切な言葉だということがある。

特に今回の授業は11年生（高校生2年生）対象であった上に、事前に生徒と顔を合わせることや、既習事項について確認することができなかつたため、授業者の発言をさらに噛み砕いて説明することや、発言を繰り返す必要性があり、授業者と生徒をつなぐ唯一の架け橋として、苦勞する場面もあった。また、初等教育などでの通訳の場合は、子どもの「たとえ」を用いた説明や、生活に密着した言葉での説明を、言葉のニュアンスを損なわずに授業者に伝えることも大切なことである。

授業検討会では、授業とは異なり、教育に関する専門用語が多く使われるだけでなく、日本特有の教育用語がしばしば使われる。そういった言葉を、海外の人にも分かるように説明的に翻訳する必要もある。

7. UPNFM との今後の共同研究に関する提言

中米（ホンジュラス）地域の連携融合事業では、次のことが計画されている。

1. JICAによる中米カリブ広域算数指導力向上プロジェクト（PROMETAM フェーズⅡ）と適宜連携をとりながら、双方のプロジェクトがより成果を挙げられるように便宜を図る

PROMETAM フェーズⅡは、ホンジュラスにおいて実施された PROMETAM フェーズⅠの成功を受けて、中米カリブ地域に拡大されたものである。途上国における算数・数学教育分野の支援における成功的なモデル事例として内外から多くの期待が寄せられている。

連携融合事業として今後協力するにあたって、派遣中の教育関連の協力隊員との相互授業見学や意見交換を実施するなど、今後、PROMETAM フェーズⅡが活動を展開していく中で、CRICEDの所有する様々なソフトウェアや開発されたコンテンツ、専門性を有した人材など、適宜提供し、協力していくことが必要とされている。また、全国配布されている PROMETAM 教材のデジタル化なども、著作権を有する国立教育大学や PROMETAM の協力を得ることで実現できる。

2. ホンジュラスにおいて授業研究を実施し、ホンジュラスの文化的背景からその特質を分析する。

これは、ホンジュラス国立教育大学と実施していく共同研究の一環である。これには、次のような多面的なねらいがある。まず、教員研修として有効な授業研究をホンジュラスに普及させることは、現地の教員の質を向上させるために重要である。加えて、教員コミュニティの形成、教員相互の自立的・継続的な指導力向上を可能とする文化形成もねらいとしている。また、PROMETAM 教材を利用することによる普及促進と、PROMETAM の補助教材の開発もねらいとしている。

さらに、ホンジュラスの教員養成の中核である国立教育大学の学術的な質の向上のために、単に授業研究を実施するのではなく、学術的な面から研究対象として掘り下げることによって、国立教育大学の教官の学術面を強化する。

数学学部長の Gerardo 氏を中心にプロジェクトチームが編成される計画になっている。2008年にメキシコで開催される数学教育国際会議（ICME-11）を照準に研究を進め、成果を挙げていく。

3. 現地教員を対象とした数学教育におけるソフトウェア（GRAPES）の利用実践講習の実施と受講生の学習の様相を分析する。

2. と同様に、国立教育大学との共同研究の一環である。将来的な学校のインフラ環境の整備を視野に、教員の授業アプローチの拡充をねらいとしている。同時に、現地教員がソフトウェアを利用して数学学習を進めた際の様相の特質を文化的背景から分析する。

教員研修に GRAPES の講座を開設することで、普及促進を図ると同時に、受講生を対象にソフトウェアを利用した数学学習の様相について、ホンジュラスの文化的側面を考慮しつつ分析し、その特質を明らかにする。

学習指導案 Teaching Plan
Plan de clases

授業者 : 松崎 昭雄 (筑波大学附属駒場中・高等学校)

Teacher: MATSUZAKI Akio (Junior & Senior High School, University of Tsukuba)

Profesor: MATSUZAKI Akio (Escuela secundaria y secundaria superior, Universidad de Tsukuba)

翻訳者 : 林 大樹 (筑波大学教育開発国際協力研究センター)

Translator: HAYASHI Hiroki (CRICED)

対象 : 調整中

Students:

テーマ : 3 次関数の決定条件

Theme: Conditions to Decide a Unique Cubic Function

Tema: Condiciones para decidir una función cúbica única.

使用機器 : Grapes (English version), GCL editor, dbook

Technology: Grapes, GCL editor, dbook

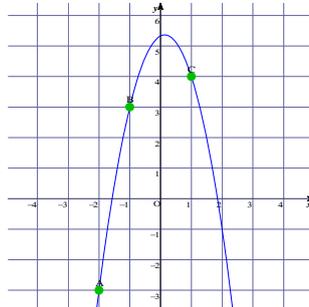
Tecnologia: Grapes (Versión en Ingles), editor GCL, libro electrónico.

	学習内容 Contents Contenidos	指導上の留意点 Attention Observaciones.
導入 Introduction Introduccion. (10 分) (10 minutes) (10 minutos)	<div style="border: 1px dashed black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p>発問 Question</p> <p>3 点 $A(-2, -3)$, $B(-1, 3)$, $C(1, 4)$ を通る曲線には, どのようなものがありますか。</p> <p>What kind of curves pass through the three points with coordinates $A(-2, -3)$, $B(-1, 3)$, and $C(1, 4)$?</p> <p>Que tipo de curvas pasan por tres puntos de coordenadas ...?</p> </div> <p>[予想される解答] 放物線(2 次関数), 3 次関数, 円</p> <p>[Predicted students' answers] Respuestas que se esperan de los alumnos Parabola, Cubic function, Circle Parabola, funcion cubica, circulo.</p> <p>2 次関数 $y = -\frac{11}{6}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{16}{3}$ を求め, 3 点を通る放物線を Grapes で描く。</p>	<p>座標平面上に点をとったワークシートを生徒に配布する。</p> <p>Distributes students to worksheets drawn the three points the on the plane coordinates previously.</p> <p>Distribuya a los estudiantes hojas de trabajo que contienen los tres puntos marcados sobre el plano cartesiano.</p> <p>3 点を通る円を GC で作図</p>

Lead quadratic function $y = -\frac{11}{6}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{16}{3}$

and draw the parabola by Grapes.

Considere la función cuadrática y dibuje la parábola usando Grapes.



する。

Show drawing a circle pass through the three points by GC.

Muestre dibujando que un círculo pasa por los tres puntos, usando Grapes.

関数の式は、教師が導く。

Teacher lead formulation of quadratic function.

El profesor guía hacia la formulación de una función cuadrática.

問題 Problem

3点 A(-2, -3), B(-1, 3), C(1, 4) を通る 3 次関数は、どのようなものがありますか。グラフも描いてみましょう。

Find the equation(s) of the cubic curve(s) passing through the three points with coordinates A(-2, -3), B(-1, 3), and C(1, 4) Plot the curve(s).

Encuentre la(s) ecuación(es) de la(s) curva(s) cúbica(s) que pasan por los puntos de coordenadas A(-2, -3), B(-1, 3), y C(1, 4). Trace la curva.

方程式を求める前に、3 点を通る 3 次関数のグラフをワークシートに描いてみる。

Instruct students to draw the graphs on worksheet before leading the formulations.

Instruya a los estudiantes a que dibujen los gráficos en sus hojas de trabajo antes de guiarlos a la formulación.

展 開

Development

Desarrollo

(35 分)

(35 minutes)

(35 minutos)

(解) $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ とおき、3 点の座標を代入すると

Put $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ and substitute values of the three points for this formulation.

Ingrese $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ y sustituya los valores de los tres puntos como sigue

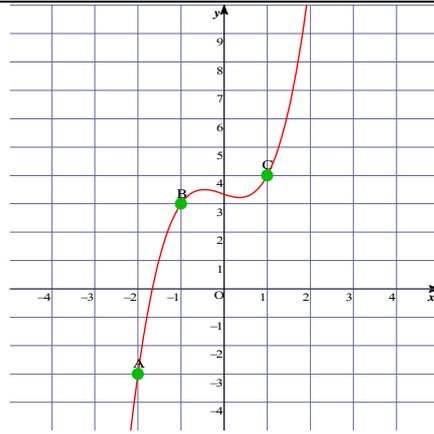
$$\begin{cases} -3 = -8a + 4b - 2c + d & \wedge \wedge \textcircled{1} \\ 3 = -a + b - c + d & \wedge \wedge \textcircled{2} \\ 4 = a + b + c + d & \wedge \wedge \textcircled{3} \end{cases}$$

これを解くと、

Solve the above simultaneous equations

Resuelva el sistema de ecuaciones de arriba.

$$b = 2a - \frac{11}{6}, \quad c = \frac{1}{2} - a, \quad d = \frac{17}{4} - 2a$$



$a = 1$ のとき

The case of $a = 1$

Caso: $a=1$

グラフは無数に描くことができることを確認する。

Confirm that infinite graphs are drawn in this condition.

Verifique que bajo esta condición se obtienen infinitos gráficos.

パラメータ a の値を変化させることで気がついたことを発表させる。

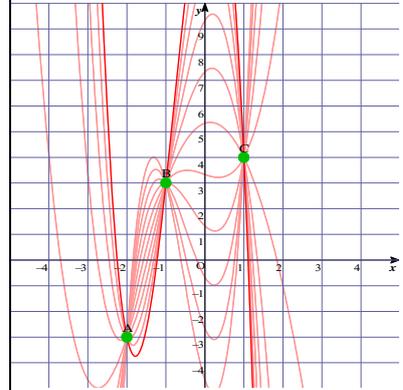
Present finding by changing parameter a .

Muestre sus hallazgos cambiando el parámetro a .

a を変化させたとき

The cases of various a

Casos en que a varia.



	<p style="text-align: center;">問題 Problem</p> <p>3次関数をただ1つに決めるためには、どのような条件を付け加えればよいですか。グラフも描いてみましょう。</p> <p>Add the condition(s) to determine a unique cubic curve(s) passing through the three points with coordinates $A(-2, -3)$, $B(-1, 3)$, and $C(1, 4)$ Plot the curve(s). Agregue condiciones para determinar una única curva cúbica que pase por los puntos con coordenadas $A(-2, -3)$, $B(-1, 3)$, y $C(1, 4)$. Dibuje la curva</p>	<p>条件を付け加えることができれば、近くにいる生徒同士で問題を交換し、解いてみる。</p> <p>After answer this problem, change the condition(s) each other student, and solve their problems.</p> <p>Tras dar respuesta a este problema, cambie la(s) condicion(es) con otro estudiante y resuelvan sus problemas.</p>
<p>まとめ Conclusion (5分) (5 minutes)</p>	<p>3次関数の性質について再確認をおこなう。 Reconfirm properties about cubic functions. Reconfirme las propiedades de las funciones cúbicas.</p>	

Cuestionario para los observadores de la clase con uso de tecnología

Pertenezco a _____

Nombre _____

1. ¿La clase de hoy día es útil para las clases diarias de matemática?

A. Sí B. No

<p>Comentario</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

2. En cuanto a la utilización de tecnología:

1) dbook ; A. Estoy utilizándolo. B. Me encantaría utilizarlo. C. No lo utilizaré.

2) GRAPES; A. Estoy utilizándolo. B. Me encantaría utilizarlo. C. No lo utilizaré.

3. ¿En la clase de hoy día el uso de tecnología ha apoyado a aprendizaje de los estudiantes?

A. Sí B. No

<p>Comentario</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

4. ¿Tiene oportunidad de observar o mostrar las clases de matemática?

A. Sí B. No

<p>En qué situación;</p>

5. ¿Cuál tipo de la actividad de la Universidad de Tsukuba espera en adelante?

(*Por ejemplo; La capacitación de dbook o GRAPES como el Oct. De 2007)

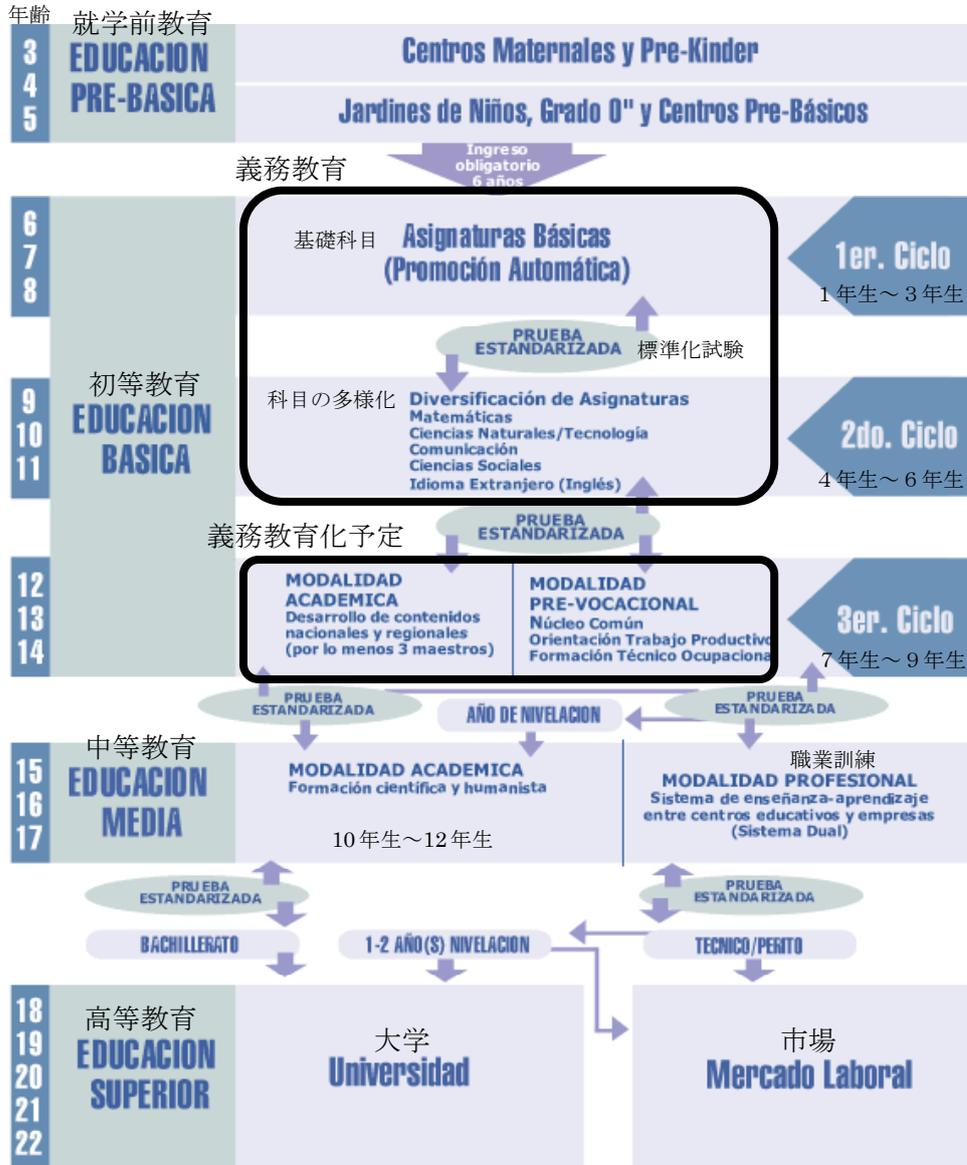
<p>.....</p>

6. Opiniones o Comentarios

<p>.....</p> <p>.....</p>

Gracias por todo.

参考資料3：「ホンジュラスの教育制度」



Secretaría de Educación de Honduras (2007):

http://www.se.gob.hn/index.php?a=Webpage&url=sist_educativo