

教育内容・方法・成果

1 教育目標、学位授与方針、教育課程の編成・実施方針

現状説明
<p>(1) 教育目標に基づき学位授与方針を明示しているか。</p> <p>総合化学研究科においては、教育目標に基づき、以下のとおりディプロマ・ポリシーを定めている。</p> <p>1. 修士課程においては、化学についての専門的知識と実験技術を活用し、自身の専門領域の発展に向け自立的な取り組みを行うことのできる学生を育成し、次のような資質を持った研究者、技術者として社会に送り出すことを目的とする。</p> <p>(1)原子・分子及びそれらから構成されるさまざまな分子集合体、機能性材料等の合成や物性等に関する専門的な知識を有し、それらをもとに自然界におけるさまざまな現象を解明することができる。</p> <p>(2)修得した高度な専門知識を体系化させ更に発展させることで、自らの専門領域をより深化させることができる。</p> <p>(3)現代社会における多様な問題点の解決と持続的社会的発展に、「化学」の専門知識と技術を用いて貢献することができる。</p> <p>2. 博士後期課程においては、深い専門知識と独創的な研究開発能力を発揮し、自身の専門領域の深化及び新たな学問領域の開拓に独立して寄与し、現代の知識基盤社会を支える高度で知的な素養を獲得した学生を育成し、次のような資質を持った研究者、技術者として社会に送り出すことを目的とする。</p> <p>(専門性)極めて高度な専門的学識と自立的な研究開発能力を持ち、自ら設定した課題を独創的な手法を持って解決することができる。</p> <p>(社会性)広く社会の諸問題を認識し、現代社会における多様な問題点の解決と持続的社会的発展を先導することができる。</p> <p>(国際性)世界の研究者、技術者と連携し研究開発を進めることができ、化学の最先端を切り拓くことができる。</p>
<p>(2) 教育目標に基づき教育課程の編成・実施方針を明示しているか。</p> <p>カリキュラム・ポリシーを以下のとおり定め、本学のホームページに掲載し、広く一般に公表している。</p> <p>現代化学は物理、生命科学、材料、デバイス、環境、エネルギー等の分野を包含した総合学問領域を形成している。本研究科においては、これら各専門分野における基礎学力や研究能力を養うだけでなく、理学の知と工学の知の融合を通じて持続的社会的構築において先導的な役割を担う人材を輩出するための最新鋭の研究設備を備えた先端的研究設備と基礎から応用にわたる広範な学問領域を包含する講義体系を提供する。</p> <p>1. 修士課程においては、①分子集積・分子科学、②合成・反応有機化学、③機能・生体材料化学、④エネルギー・環境化学、⑤工業化学の5コースを設置し、高度な専門的知識と実験技術の習得並びに現代社会にける様々な問題点を認識・解析し、それらに対処する総合的な能力を開発する教育課程を編成する。</p> <p>2. 博士後期課程においては、修士課程で養った高度な専門性を要する研究開発能力を基に化学研究分野に関して独創的な研究を自立して遂行する能力、並びに新たな学問領域の開拓を先導し、学問領域</p>

の融合や国際化に対応することのできる確固たる基盤を築き活発な研究活動を展開する能力を開発する教育課程を編成する。

3. 研究指導の過程において、内外学術論文の調査を通じて化学研究分野の研究動向を把握し、指導教員及び副指導教員との議論を通じて自身の研究成果の位置づけを理解するとともに今後の研究計画を立案し、国内外の学会等での発表及び学術論文の発表を通じて自身の研究成果を正確かつ的確に表現する能力を涵養する。

(3) 教育目標、学位授与方針及び教育課程の編成・実施方針が、大学構成員（教職員）に周知され、社会に公表されているか。

大学院総合化学研究科の教育目標・ディプロマ・ポリシー及びカリキュラム・ポリシーは大学のホームページに詳細に記載されており、誰でもすぐに閲覧できるように公開している。さらに修士と博士それぞれの学位授与の要件の他、学位論文の審査方法の詳細は大学院要覧に記載されている。大学院要覧は毎年度総合化学研究科の全構成員に配付し、随時参照することができるようにしている。また、ホームページにはコースごとにそれぞれの履修モデルを示して、教育課程の編成の全体像を学生が理解し易くなるように工夫している。新入生に対しては新入生ガイダンスを開催して、これらを紙面で配付し、周知を徹底している。

(4) 教育目標、学位授与方針および教育課程の編成・実施方針の適切性について定期的に検証を行っているか。

総合化学研究科は2011年3月に第一期の修士課程修了生を出し、2012年3月に第一期の博士後期課程修了生を出したばかりであるが、その後も順調に修了生を送り出している。ディプロマ・ポリシー及びカリキュラム・ポリシーの適切性の検証は、2011年度に実施し、今回、再び検証作業を行った。今後も、研究科幹事会及び研究科会議において、教育目標を含めた各種方針の適切性の検証を行っていく。

点検・評価

“機関別認証評価の総括”にも記載のとおり、理学系教員と工学系教員の間には、教育目標等に考え方の違いが見られる。

将来に向けた発展方策

総合化学研究科を理学研究科と工学研究科に分割再編する計画が進められている。工業化学科の移転により葛飾キャンパスを“ものづくり”の中心キャンパスとし、神楽坂、葛飾、野田キャンパスの特性をより明確にする。

教育内容・方法・成果

2 教育内容

現状説明
<p>(1) 教育課程の編成・実施方針に基づき、授業科目を適切に開設し、教育課程を体系的に編成しているか。</p> <p>現代化学は物理、生命科学、材料、デバイス、環境、エネルギー等の分野を包含した総合学問領域を形成している。本研究科においては、これら各専門分野における基礎学力や研究能力を養うだけでなく、理学の知と工学の知の融合を通じて持続的社会的構築において先導的な役割を担う人材を輩出するための基礎から応用につながる広範な学問領域を包含する講義体系を提供する。専攻内に、①分子集積・分子科学、②合成・反応有機化学、③機能・生体材料化学、④エネルギー・環境化学、⑤工業化学の 5 コースを設置し、高度な専門的知識と実験技術を習得させるとともに、現代社会における様々な問題点を認識・解析し、それらに対処する総合的な能力を開発する教育課程を編成している。</p> <p>学生が順次性のある授業科目の体系的な履修計画を立てられるよう、ホームページにてコースごとの履修モデルを提示するとともに、入学時のガイダンスにおいて詳細を説明し、その徹底を図っている。さらに 2013 年度に、順次性のある科目配置をより明確にするためカリキュラムの改編を行い、2つのコースで基礎科目計 4 科目を新たに開講した。基礎科目を毎年開講とし、発展的科目を隔年開講とすることにより、修士課程の2年間を通して体系的な履修計画を立てることができる。</p> <p>さらに、基礎力の強化と国際化に対応できる能力の育成を目的として、2011 年度から「化学特別講義 3、4」の内容を刷新し、海外から講師を招いて化学の基礎を英語で教育するという科目を開講した。また、「グリーン&セーフティ科学特論」など、他研究科との分野横断的な講義を今後より積極的に展開させることによって、より幅広い視野を持った、専門性の高い学生を社会へ送り出すことができるものと期待される。</p> <p>修士課程においては、修了要件 30 単位以上のうちリサーチワークとして 16 単位、コースワークとして 14 単位以上を修得することになっている。専門知識の構築と体系化を行うためのコースワークと研究の立案・組立・まとめを実践するリサーチワークとがほぼ 1対1の比率となっている。一方、博士後期課程においては、リサーチワークとしての 30 単位が修了要件として設定されており、修士課程のコースワークで養った高度な専門知識とリサーチワークで培った研究開発能力を土台とし、化学研究分野に関して独創的な研究を自立して遂行する能力、並びに新たな学問領域の開拓を先導し、学問領域の融合や国際化に対応することのできる確固たる基盤を築き活発な研究活動を展開する能力を開発する教育課程を編成している。</p> <p>修士課程に関してはコースワークとリサーチワークのバランスについては、発足時に工学系及び理学系教員で検討しており、適切であると考えている。</p> <p>博士後期課程に関しては急速に進歩する高度に専門化された多様な知識の習得や国際的に活躍できる人材の育成を行うために、海外から招聘した研究者による集中講義の受講を強く推奨するなど、コースワークの充実を図るよう努めている。</p> <p>それ以外のコースワークとしては、専門分野のみにとらわれない広い教養を身につけた学生を育てるため、様々な分野の学者や会社経営者など多様な分野から選ばれた講師陣を配した「大学院教養講座」が開講されており、その受講を同様に推奨している。</p>

(2) 教育課程の編成・実施方針に基づき、各課程に相応しい教育内容を提供しているか。

修士課程・博士後期課程とも5つの専門コース、すなわち分子集積・分子科学、合成・反応有機化学、機能・生体材料化学、エネルギー・環境化学、工業化学に分かれ、各コースの専門性をより高めるための系統的かつ発展的な教育内容を展開している。各コースは修士課程において、コース別に8-10科目の講義を配置し、そのコースに関連した基礎的事項から最先端の内容を広く・深く学べるよう教育内容が配慮されている。さらに自分の所属するコース以外の専門科目を履修させることで、異なる専門分野の知識を習得できるようにするとともに、共通基盤科目を設け、化学全般を俯瞰できるような教育内容をもつ科目も9科目準備している。特に「化学特別講義 1、2」では、国内外の著名な科学者を迎え、研究や技術開発の最先端について学ぶことができる。さらに、大学として2012年度より「大学院教養講座」を開講しており、幅広い教養を身につけた学生を輩出できるよう配慮されている。一方、博士後期課程では研究活動が必修単位となっており、将来自立的な研究者として活躍できるよう、主として所属する各研究室において、実験の立案と進め方、高度な実験技術の習得、データの取得とその解析法、発表技能の専門的な訓練などが行われている。

教育課程の編成としては、各コースから平均して毎年度4科目の講義が開講され、学生は自身が所属するコースの講義だけでなく、他コースの授業も履修できる体制が整っている。また、「化学特別講義」や安全・知財に関する講義さらには科学者の倫理や環境に関する講義も毎年度開講され、幅広い知識を備えているだけでなく、現代社会が直面する様々な問題に適切に対応することのできる学生を養成している。研究科全体の開講科目は合計56科目あり、ほぼ全ての化学の専門分野を網羅した科目が開講されている。これらの科目の中から、基礎的科目から発展的科目へ順次性をもって体系的に履修できるよう、ガイダンスで指導するとともに2011年度より履修モデルを提示することにより、学生がよりの確な履修計画を作成できるようになっている。2013年度から開講した基礎科目の受講生はそれぞれ16-30名であり、関連分野の多くの学生が履修し、導入教育の役割を果たすことができている。また大半の講義を午前中に開講しており、午後のまとまった時間を研究活動に充てることできるよう配慮もなされている。共通科目の中には「グリーン&セーフティ科学特論」など、化学だけでなく、物理や材料また民間企業における研究も一瞥できるよう配慮された講義もあり、広さと深さを両立させた教育内容の提供を実現している。

リサーチワークとしての専門必修科目(各年次1科目)では、将来研究者として身につけておきたい研究計画能力、実験技術、発表能力を磨けるよう、所属した研究室の教員により個別指導がなされている。2013年度より「研究指導計画書」を個別に作成することとなった。指導教員と学生とが、シラバスを基盤とした上で、一年間の研究内容を議論し、実施および指導計画を立案することで、よりきめ細かな教育指導を実現する体制が整った。成績評価に関しては、修士課程については、学位審査会において、主査1名及び副査2名の体制で修士論文の審査を行うことで、質の高い学生の輩出に努めている。さらに博士後期課程では、学位論文の提出のみならず、学術雑誌へのオリジナル論文掲載も学位取得の条件とし、これら2つをあわせて学位授与の審査対象としており、厳格な審査のもと第一線で活躍する研究者や技術者を輩出できるようになっている。

点検・評価

特記事項なし。

将来に向けた発展方策

特記事項なし。

教育内容・方法・成果

3 教育方法

現状説明
<p>(1) 教育方法および学習指導は適切か。</p> <p>総合化学研究科では、講義の受講により専門的知識や考え方を習得するコースワークと研究室における研究教育を受けるリサーチワークを組み合わせて教育している。</p> <p>リサーチワークは、所属研究室ごとに独自に行うため、コースワークとは異なり、必然的に双方向的な教育を行っている。</p> <p>教育目標を達成するために、講義科目に関しては、総合化学研究科内での所属コースの教員が開講する科目の履修に加えて、他コース所属の教員の開講科目や、外部や外国人講師によるオムニバス等形式の科目(「化学特別講義 1、2、3、4」)を履修させる授業形態をとり、深い専門性と幅広い視野を両立しつつ養う方式を採用している。講義科目の履修申告は、毎年度ガイダンス等で指導するほか、CLASS システムで、学生が不足単位数等を確認できるようにしている。演習・実験科目としては、指導教員による研究指導が、各研究室で日常的に行われており、修了時の学位論文執筆や修士研究発表会として、結実している。さらに、理系研究科の本質的な研究教育の一環として、グローバルな実践力をつけるために国内外での学会発表や論文発表等を積極的に行っている。いずれの科目も、各回または四半期ごとの達成項目を明示したシラバスに基づいて実行される。教育内容等については、FD 幹事とも密接な連携のもとで、組織的な改善が可能な体制を取っている。</p>
<p>(2) シラバスに基づいて授業が展開されているか。</p> <p>総合化学研究科では全授業科目にてシラバスを作成している。項目には、「授業の概要・目的・到達目標」、「履修上の注意」、「準備学習・復習」、「成績評価方法」、「教科書」、「参考書」、「授業計画」、「備考」がある。「授業計画」の中では各回の授業で扱うテーマが記載され、「成績評価方法」では、試験、レポート、平常点などの成績評価方法と基準が示されている。各授業担当教員はシラバス作成マニュアルに則ってシラバスを作成し、学生への公開前の点検を経た後、シラバス記載事項に基づいて授業を行っている。</p>
<p>(3) 成績評価と単位認定は適切に行われているか。</p> <p>総合化学研究科における成績評価法は、基本的には各教科とも下記のいずれかもしくはそれらの総合成績に基づきなされている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 通常の授業に対する期末試験 2) レポートの内容 3) 各研究室で行われている研究活動に対する指導教員の判定 <p>担当教員は 100 点満点での点数で成績を評価するが、成績評価基準は S、A、B、C、D で公表している。これらの成績評価や単位認定は、シラバスに記載された基準に基づいて適切に行われている。</p>
<p>(4) 教育成果について定期的な検証を行い、その結果を教育課程や教育内容・方法の改善に結びつけているか。</p> <p>研究科幹事が中心となり、各コースにおける修士課程カリキュラム編成は毎年行われており、教育の改善</p>

のための議論を行っている。その結果を研究科幹事会にて報告し、議論した後、さらに研究科会議で議論している。

多くの授業科目においてレポート課題を課しており、ここで、学生の講義内容や進め方に対する意見を収集し、より学生のニーズにあった講義内容の展開に役立っている。学部で実施されている授業改善アンケートなどの大学院における実施もいくつかの授業科目において行われており、よりきめ細かく学生の理解度や希望などを反映させる仕組みの導入も検討段階に入っている。

教育成果の検証の指針として、修士課程 1 年時終了時にいくつかのコースで学生の研究成果発表会を開催し、学生の教育成果の判定を行っている。その結果を学生に伝え、翌年度の研究に活かす試みを行っている。各教員は、修士研究発表会や博士論文審査の結果を通して、次年度への研究教育の方針決定を行っている。

また、教育開発センター主催の FD セミナーや外部の講習会への出席を推奨している。

点検・評価

教育課程は、記載した教育方法および学習指導に基づいて実施されている。シラバスはうまく機能している。成績評価と単位認定も、記載されたことを遵守して行われている。教育成果について定期的な検証については、おおむね記載された事項について実施されている。理系の大学院では、講義等における教育のみならず、研究室における実践的な研究教育が重要な割合を占めている。これに関しては、学会発表における多数の学生受賞がなされている。このことは、おのずと研究室における実践的な研究教育の検証につながる。すなわち、実践的な研究教育がなされていることを裏付けている。

将来に向けた発展方策

教育方法および学習指導、シラバス、成績評価と単位認定に関しては、現状維持で問題ない。総合的には、各教員が「神楽坂キャンパスにおける化学系の存在感を高めよう」とする意識を持ち、講義および研究室における実践的な研究教育を通して学生の「化学の前進を担っていこう」という士気を高める必要がある。

教育内容・方法・成果

4 成果

現状説明
<p>(1) 教育目標に沿った成果が上がっているか。</p> <p>総合化学研究科の大学院修士課程の修了要件は、講義形式の科目 14 単位以上と化学特別研究 16 単位の取得である。講義形式の学習効果の指標としては、選択必修科目を中心とする講義科目の単位取得状況とその成績評価によって判断することができる。博士後期課程では、講義科目の履修は課していない。</p> <p>研究活動の成果を加えた総合的な学習成果の指標は、修士論文及び博士論文の提出・研究発表による学位の取得である。</p> <p>修士課程においては、修士 2 年の修了時に、主査及び副査 2 名が修士論文及び研究発表会によって総合的に学習の達成度の評価を行っている。修士の学位取得条件については新入生ガイダンス及び各指導教員から周知徹底している。</p> <p>2009 年 4 月に研究科が発足したばかりであるため、学位授与の実績は 2010 年度には在籍 182 名中 174 名、2011 年度在籍 171 名中 167 名、2012 年度在籍 199 名中 198 名[修士（理学）または修士（工学）]ではあり、学位取得率（2010 年度修士 96%、2011 年度修士 98%、2012 年度修士ほぼ 100%）、修了後の進路決定率（2010 年度修士 97%、2011 年度修士 97%、2012 年度修士 99%）がともに高いこと、さらに冊子「進路状況」からわかるように著名な化学メーカーへの就職が多く、十分な教育成果が産業界からも認識されているものと考えられる。</p> <p>博士後期課程の学位取得要件は、下記の博士論文の内容が合格と認められることである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 査読付き専門誌への原著論文（論文数は別途定められている） 2) 複数回開催する博士論文審査会（主査 1 名及び副査 4 名以上）での審査および試問における合格 <p>なお博士の学位取得要件は、初年度の新入生ガイダンス、指導教員からの指示及び研究科掲示板への掲示によって十分に周知されている。博士後期課程の学位授与実績は 2011 年度 8 名（初年度）、2012 年度 7 名である。</p> <p>対外的な評価としては、修士及び博士後期課程学生による学会・研究会等における口頭発表とポスター発表、専門誌への原著論文掲載または学生の受賞等が指標となる。これらについては、高水準を維持していることから、十分な成果が得られていると判断できる。</p>
<p>(2) 学位授与（卒業・修了認定）は適切に行われているか。</p> <p>2009 年 4 月に開設された総合化学研究科総合化学専攻では、2011 年 3 月に初めて、修士課程修了者 174 名に対し修士の学位を授与し、2011 年度には修士課程修了者 167 名と博士後期課程修了者 8 名、2012 年度には修士課程修了者 198 名と博士後期課程修了者 7 名に学位を授与した。</p> <p>修士課程においては、必修科目（特別研究）16 単位と所属するコースの選択必修科目 6 単位以上を含む合計 30 単位以上を修得し、かつ研究指導を受けた上、修士論文の審査及び学位審査会にお</p>

る査問 に合格した者に学位を授与している。修士課程、博士後期課程にそれぞれ学位論文審査基準を定めており、学位授与の要件及び学位授与手続きは適切に行われている。

また審査及び修了認定の客観性・厳格性を確保するために、以下の取り組みを行っている。

- 1) 修士課程の評価は主査 1 名と副査 2 名で実施
- 2) 博士後期課程では主査 1 名と副査 4 名以上で実施。さらに、博士後期課程研究指導教員の全教員が出席する公聴会を課している。

これらにより、学位審査及び修了認定の客観性・厳格性を確保する方策は充分に行われている。

点検・評価

特記事項なし。

将来に向けた発展方策

特記事項なし。

機関別認証評価の総括

機関別認証評価の総括
<p>(1) 全体意見交換会において、学部の一部移転があるがこれによる問題は？との質問があったが、これは工学部第一部工業化学科のことを指すものと思われる。これに対して、「神楽坂で化学系の研究室を集めて総合化学研究科を充足させたが、理学系の教員と工学系の教員では根本の考え方にギャップがあり、かなりの文化の違いがある。」という主旨の回答があった。やはり学部が神楽坂と葛飾に分断されていることの不合理性が学外者の目にもそう見えるものと推察される。</p> <p>(2) 全体および個別意見交換会において、教育研究等環境についての質問があった。総合化学研究科に対しては、危険物質の取り扱いについて安全確保の体制について直接質問があった。これに対して研究科長より、「神楽坂化学系ではコンピューターによる薬品管理システムを学内で初めて導入し一元管理を行ってきた。神楽坂には環境安全センターがあり、研究室の環境測定や廃液管理等も行っており、安全管理に対しては万全の体制が敷かれている。化学棟では来年 4 月に向けて少量危険物保管庫を設置すべく計画が進んでいる。」との回答があった。</p>
将来に向けた発展方策
<p>(1) 長中期計画の中でも総合化学研究科の理学研究科及び工学研究科への再編が述べられている。その後の計画については、理学系および工学系が別途に検討する。</p> <p>(2) 平成 26 年度からの薬品管理体制の構築を急ぐとともに、研究科と環境安全センターとの連携をより密にする。発生した事故情報は、化学系防災委員会が発行する化学実験における事故例集に採録することを検討する。</p>